

## المعرفة





# المعرفة

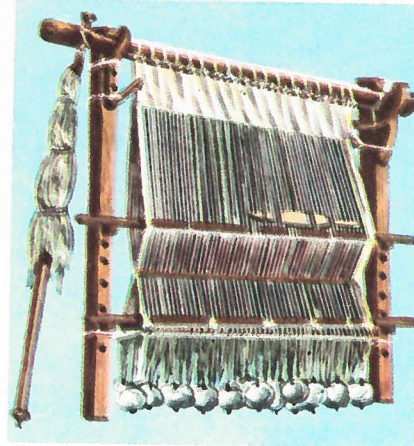
اللجنة العلمية الاستشارية للمعرفة :

الدكتور محمد فتواد إبراهيم  
رئيساً  
الدكتور بطرس بطرس غاني  
الدكتور حسين فتوحي  
الدكتورة سعاد ماهر  
الدكتور محمد جمال الدين الفندي  
أعضاء

اللجنة الفنية :

شفيق ذهني  
حنوسون أبطاه  
محمد ركاب  
محمود مسعود  
سكرتير التحرير : السيلة / عصمت محمد أحمد

## أنسجة "الجزء الأول"



لم يكن للإنسان في العصور المتناهية في القدم ما يستر به جسمه سوى جلود الحيوانات البسيطة . ثم تعلم كيف يصنع نوعاً من « النسيج » بتشبيك بعض الأغصان الرفيعة ، ثم تدرج من ذلك إلى استعمال الألياف النباتية ، وشيئاً فشيئاً اكتشف طريقة النسيج . وتعتبر عملية النسيج من أقدم الأنشطة البشرية ، ففي خلال أعمال التنقيب التي أجريت في مناطق البحيرات ، حيث كانت توجد مباني مقامة فوق أعمدة ، أمكن العثور على أحجار مثقوبة ، كانت ثقوبها تسمح ببرم خيوط

نول بدائي ، ويلاحظ أن خيوط السداة مشدودة بواسطة حصوات مثقوبة . ويستخدم سكان جزر فيرويه Féroé ( أرخبيل الدانمرك ) هذا النول حتى يومنا هذا .

الأنوال القديمة ، وهي طريقة لا تزال مستخدمة لدى بعض الشعوب المتخلفة . وتطور النسيج بعد ذلك ، فأصبح نوعاً من الفن ، وأصبح الإنسان قادراً على ابتكار منسوجات فاخرة ذات رسوم جذابة وألوان زاهية . وتدل الاكتشافات الأثرية والرسوم المنقوشة على بعض الآثار والأذكار القدسية أو الأشعار

قطعة ثمينة من القماش الحريري مزخرفة بالبرودريه المذهب ( القرن الثالث عشر ) .



رداء كنسي من القطيفة مطرز بالذهب ( القرن الخامس عشر ) .

قطيفة مزخرفة برسوم زهرية ملونة ( القرن السادس عشر ) .



الهومرية ، على أن فن الغزل والنسيج بلغ مستوى عال في الحضارات القديمة . وآية ذلك أننا نجد أن المنسوجات الكتانية التي نسجها قدماء المصريين قد بلغت حداً من الدقة ، بحيث لا يمكن لكثيرين من إخصائي النسيج في يومنا هذا أن يحاكيوها .

وفي اليونان نجد أن القمصان الصوفية التي كانت النساء ترتديها ، ذات لبونة تجعلها تتدلى في ثنيات عريضة على شكل « درايه » غاية في الرشاقة . وكان الرومان في عهد الجمهورية يرتدون عباءات من الصوف الخشن ، أمافي عهد الإمبراطورية فكانت أرديتهم مصنوعة من الكتان المصري البالغ الرقة ، ومن الحرير الشرقية ، ومن الأقمشة السورية الثينة .

وفي حوالي القرن الثاني عشر انتشرت الحرير البيزنطية ، ثم كان اقتباس الفن الياباني والفن الصيني في أوروبا انطلاقاً جديداً في مضمار المنسوجات .

وفي عصر النهضة نجد أن المنسوجات مصنوعة بفخامة ، وغالباً ما كانت تزخرف بخيوط ذهبية وفضية تكسبها بذخاً في المظهر . وفي نفس الوقت ظهر القميص المصنوع من التيل في ملابس الرجال .

وفي القرن السابع عشر ، كانت المنسوجات تستوحى من الطراز المعماري ذي العقود ، فازداد ثقلها وبولغ في توشيتها .

وبعد ذلك بمائة عام ، انبثق عهد جديد بالنسبة للأقمشة نتيجة ظهور النول الآلي ، الذي اخترعه الإنجليزي كارترايت Cartwright ( ١٧٨٧ ) . وفي

عام ١٨٠٨ صمم الفرنسي جاكارد Jacquard نولاً جديداً للنسيج لا يزال يحمل اسمه . ويرجع الفضل للكالات في أن العمل الذي كان يستلزم فيما مضى أياماً عديدة وجهد عشرة من العمال ، أصبح يتم اليوم في بضع دقائق .

وساعد اكتشاف الألياف الحديثة ، فضلاً عن تطور الأنوال ، على إنتاج تشكيلة واسعة من الأنسجة .



# الحضارة الكريتية

## حفريات في كريت

كان أول من باشر حفريات في ناحية كنوسوس رجلا إنجليزيا هو سير آرثر إيفانز Sir Arthur Evans . ولقد بدأ عمله في سنة ١٩٠٠ واستمر يزاوله بغير معوقات طيلة ٢٥ عاما ، وكانت النتيجة مذهلة . فهو لم يكتشف قصر مينوس فقط ، فقد أنفق أكثر من ٢٥٠ ألفا من الجنيهات على أعمال الترميمات والتجديدات ، حتى إن زائر القصر في الوقت الحالى يستطيع أن يكون فكرة حقيقية طيبة عما كان عليه شكل القصر في أيام مجده . لم تكن كنوسوس هي الناحية الأثرية الوحيدة في كريت ، فقد باشر علماء أثريون آخرون أعمال الحفر فاكشفوا قصرا ثانيا بفايستوس Phaistos في الجنوب يلى قصر كنوسوس في الأهمية ، كذلك اكتشفت فيلات بهاجيا تريادا Hagia Triada وماليا Mallia . وتم الملامح المميزة لكل هذه الآثار عن خصائص عفا عليها الزمن ، تتمثل في قيام حصون واستحكامات وأسوار دفاعية . ومن المعلوم أن كريت تمتعت بعهد مديد من السلام ، ومن المحتمل أن تكون في تلك الأثناء محمية بأسطول قوى على حد ما أورده فيما بعد المؤرخ اليوناني ثيوكلديدس Thucydides .

## كنوسوس

وجد سير آرثر إيفانز قصرا فخما على مساحة تقدر بما يزيد على ١٠٠ ياردة مربعة ، وكانت الطرقات والغرف والأفنية بالغة التداحل والتعقيد ، وكان سلمه الضخم لا تنقل درجاته عن خمس ، وهي في مستوى مائل واحد ، وكان المبنى ذا طابع مهيب يؤثر في النفس ، ولكنه كان في نفس الوقت خفيف الظل ولطيف . وكانت به أعمدة مستدقة تميل إلى الانحدار ، وآبار مفتوحة مضيئة . وكان مزينا برسوم حائطية عجيبة . ولا تزال قاعة العرش تحوى على عرش

من الجص ، وهو أقدم العروش في القارة الأوروبية . ولكن لعل الأعجب من ذلك كله ، الأساليب التي اتبعوها في أعمال اللحام والوسائل المتعلقة بالصحة العامة ، مما لم يسبق له نظير حتى أيامنا هذه .

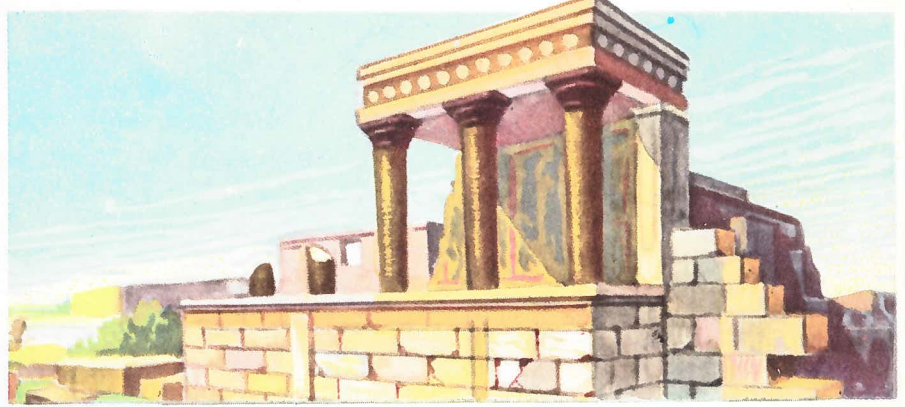
ولقد تحطم أخير هذا القصر الكبير بحريق اعتسبر من الكوارث . وتدل العلامات التي رسمتها السنة الدخان على أن هذه الكارثة وقعت في يوم من أيام الربيع ، بينما كانت تهب ريح قوية منبثة من الجنوب . ولكن ماذا كان سببها ؟ أزلزال أم عدو ؟ وإذا كان عدوا فمن يكون ؟ أليكون الأسطوري ثيسوس Theseus ؟ إننا لانعرف عن الأمر شيئا .



كريت وموقعها في البحر المتوسط

في منتصف العصر البرونزي ، بينما كان اليونانيون Greeks لا يزالون يشيدون بيط صرح حضارتهم الكبيرة الأولى ( وكانوا إذ ذاك قد بلغوا قمة المجد بحصارهم لطروادة Troy واستباحتها في حوالى سنة ١٢٤٠ قبل الميلاد ) ، في ذلك الوقت كان يعيش في جزيرة كريت Crete المجاورة شعب آخر أدرك بدوره مقدرات حضارة متقدمة . ولابد أن اليونانيين كانوا على اتصال بهم ، فقد وجدت عن تلك الفترة في الخرائب اليونانية أشياء صنعت في كريت . بل إننا نعرف الآن أنه في المنطقة القريبة من اليونان ، يتكلم اليونانيون والكريتيون نفس اللغة ويكتبونها بنفس الطريقة .

ولكن سرعان ما أحاطت العصور المظلمة بكريت واليونان نفسها . وربما كان هذا هو السبب في أن اليونانيين في ذلك العهد الكلاسيكي لا يذكرون شيئا عن كريت اللهم إلا أساطير قليلة ، منها ما يتناول الملك العادل القوى مينوس Minos وقصره الكبير في كنوسوس Knossos ، والـ « مينوتور Minotaur » ذلك المسخ الهائل المكون نصفه

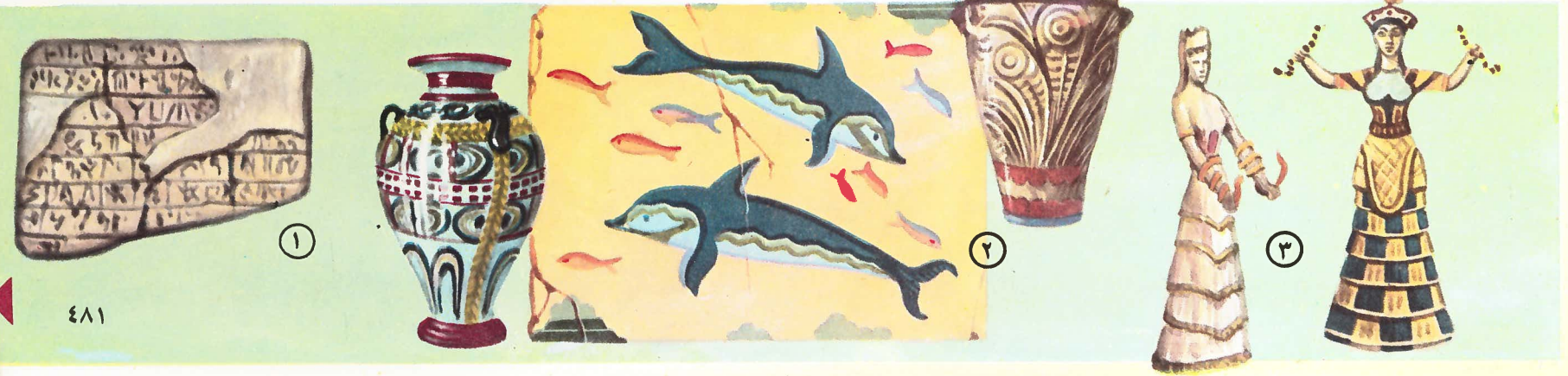


المدخل الشمال للقصر في كنوسوس

على هيئة إنسان والنصف الآخر على هيئة ثور ، وكان يعيش في متاهة موحشة بالغة التعقيد ، حتى إذا نجاسر أى إنسان على غشيانها ، فلا يستطيع أن يجد سبيله للخروج منها بعد ذلك . ومهما يكن من أمر ، فعظم الأساطير ينطوى على باذرة من الحقيقة ، فبعد أن وفق الثرى الألماني هنريخ شليمان Heinrich Schliemann في اكتشافاته الرائعة بكل من طروادة وتيرنس Tiryns وميسين Mycenae ، صمم على أن يرى ما إذا كان في إمكانه أن يجد قصر مينوس بناحية كنوسوس . ولكنه لأسباب مختلفة لم يكن يستطيع أن يباشر حفرياته في الحال ، وتوفي قبل أن يبلغ الهدف الذى آلى على نفسه إلا أن يبلغه .



غرف التخزين الملكية مقامة صفا واحدا بعضها وراء بعض ، على طول أحد الممرات ، وطول إحداها حوالى ١٤ مترا ، وعرضها أكثر من ثلاثة أمتار . وهي تحتوى جرارا ضخمة بها قح وزيت ونبيذ . وقد مست النار بعضا من هذا الزيت عندما حطم القصر ، ولا يزال عدد من هذه الغرف نتيجة لهذه الأحداث متشجعا يغطى السواد حوائطه . والجرار الضخمة الأخرى الأقدم عهدا مزينة بحبال مزدوجة على هيئة « كرانيش » .



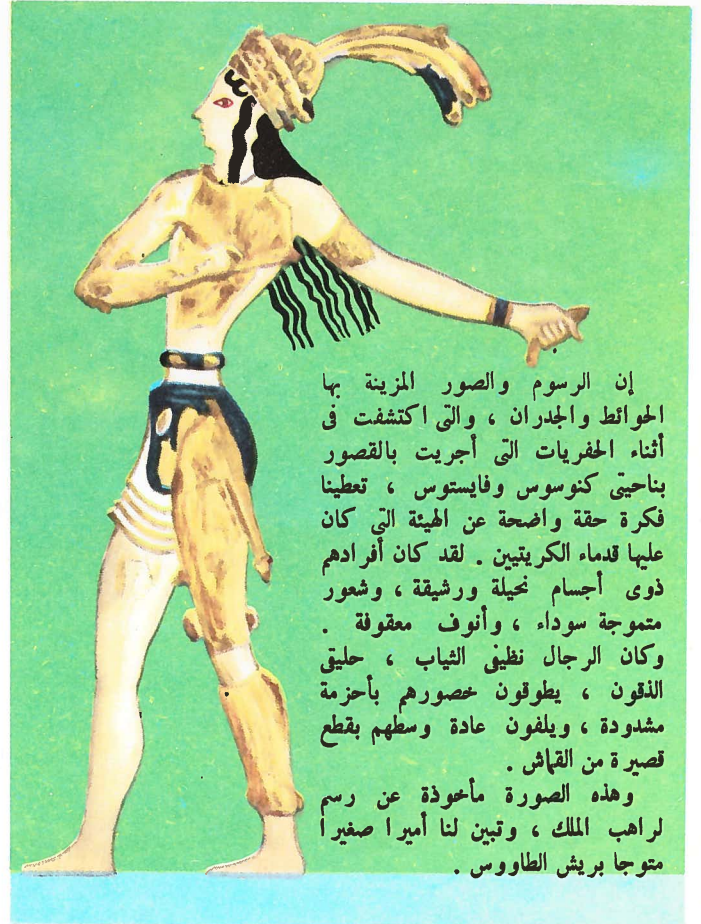


## ألواح المخطوط "ب"

استعمل الكريتيون ثلاثة أساليب من الكتابة ، كان أقدمها نوعا من الكتابة التصويرية ، أشبه ما يكون بما كان يستعمله المصريون القدماء ، ثم تبع ذلك أسلوبان أكثر تبسيطا يسميان « المخطط » و « الخطط » ، وكان الكريتيون يكتبون بياناتهم على ألواح من الخزف الناعم الذى اتفق أن يسوى جيدا بواسطة النار التى دهمت كنوسوس ... ولذلك حفظت من البلى . وقد وجد سير آرثر إيفانز عددا كبيرا من هذه الألواح .

وفي سنة ١٩٣٦ ، ألقى سير آرثر محاضرة فى لندن عن اكتشافاته ، ضمنها أنه لم يتسن لأحد حتى الآن أن يقرأ هذه الألواح . واتفق أن كان من بين المستمعين لهذه المحاضرة تلميذ فى الرابعة عشرة من عمره اسمه ميكائيل فنتريس **Michael Ventris** ، استهواه هذا الموضوع وشغف به أيما شغف حتى لقد صمم أن يجعله هوايته .

لم يبق كثير من الألواح التى تحمل كتابة تصويرية أو ألواح المخطط « ا » ، ولكن كثيرا من ألواح المخطط « ب »



إن الرسوم والصور المزينة بها الحوائط والجدران ، التى اكتشفت فى أثناء الحفريات التى أجريت بالقصور بناحيي كنوسوس وفايستوس ، تعطينا فكرة حقة واضحة عن الهيئة التى كان عليها قدماء الكريتيين . لقد كان أفرادهم ذوى أجسام نحيلة ورشيقة ، وشعور متموجة سوداء ، وأنوف معقولة . وكان الرجال نظيفى الثياب ، حليق الذقون ، يطوفون عادة وسطهم بقطع مشدودة ، ويلفون عادة وسطهم بقطع قصيرة من القماش . وهذه الصورة مأخوذة عن رسم لراهب الملك ، وتبين لنا أميرا صغيرا متوجا بريش الطاووس .

« كانت الأزياء النموذجية للنساء ، كما هو واضح فى هذه الصورة الحائطية ، غاية فى الأناقة ، بل كانت عجيبة حقا ، كتلك التى عرفت فى سنة ١٩٠٠ ، وهى السنة التى اكتشفت فيها الرسوم والصور . وكانت النساء ترتدين « بلوزات » مكشوفة الصدر ، ذات أكمام منتفخة ومشدودة من الخصر ، والجزء الأسفل من الثوب « الجونلة » ، فضفاض تحوطه أشرطة عريضة مزركشة وملونة بألوان بهيجة تدعو إلى الانشراح من أزرق إلى أصفر إلى أحمر . وكان الشعر طويلا يأخذ أشكالا وأنماطا مختلفة دقيقة التنسيق » .

اكتشف على أديم أرض اليونان فى پيلوس **Pylos** سنة ١٩٣٩ ، وميسين سنة ١٩٥٢ . وقد طبق فنتريس أساليب كتابة الشفرة ( علم المصطلحات السرية ) على المخطط « ب » وأخذ يعمل بجهد ومعاناة وصبر ، وما أن حلت سنة ١٩٥٢ حتى نجح الفتى الهاوى للامع ، على حين باء العلماء المتخصصون بالفشل .

وتشكل اللغة المكتوبة على المخطط « ب » التى اكتشفها فنتريس ، نموذجا قديما جدا مما كان يستعمله الإغريق ، على الأقل قبل هوميروس بخمسمائة سنة . وكان حكام كنوسوس قبل سقوطها ببضع سنوات يتكلمون اليونانية ، على خلاف حكامها الأقدمين الذين كانت لغتهم المبينة فى المخطط « ا » غير يونانية على وجه التحقيق . ترى هل قهر اليونانيون كنوسوس إذن ؟ إن العلماء لم تتفق كلمتهم على هذا بعد .

( ١ ) لوح تسجيلي للمخطط « ب » وهو لا يتألف من حرف واحد ، ولكنه يتضمن مقطعا هجائيا واحدا ، وقد استعملت فيه أكثر من ثمانين إشارة مختلفة .

( ٢ ) هذا تفصيل لرسم حائطى فى بهو « ميجارون **Megaron** » الملكة بكنوسوس ، وكذلك بعض أواني الزينة الحائطية بالألوان التى اكتشفت فى أثناء أعمال الحفر . لقد كان الكريتيون بوصفهم من الشعوب الكثيرة السفر فى البحر ، يحبون أن يرسموا الحيوانات المائية المختلفة ، مثل السمك والأخطبوط وكذلك حزما من الحشائش البحرية . وكانت الرسوم الحائطية والزخارف على مستوى عال من الفن الرفيع ، وكانت تؤدى بأسلوب عصرى عجيب .

( ٣ ) لم يكن الكريتيون - على خلاف الشعوب التاريخية القديمة - يميلون إلى أن تكون لهم معابد مشيدة خصيصا لألهتهم . فقد كانت الاحتفالات الدينية تجرى إما فى أمكنة مسورة فى الهواء الطلق على قمم التلال ، وإما فى كهوف على سفوح الجبال ، وإما فى محراب صغير بداخل البيت .

ويبدو أن الإلهة كانت المعبود الرئيسى . وتبين التماثيل القليلة الجميلة المصنوعة لها ، كهذين التمثالين اللذين وجدا فى كنوسوس ، الإلهة فى ملابس مينون وهى مسكة بيديها بتعبانين .

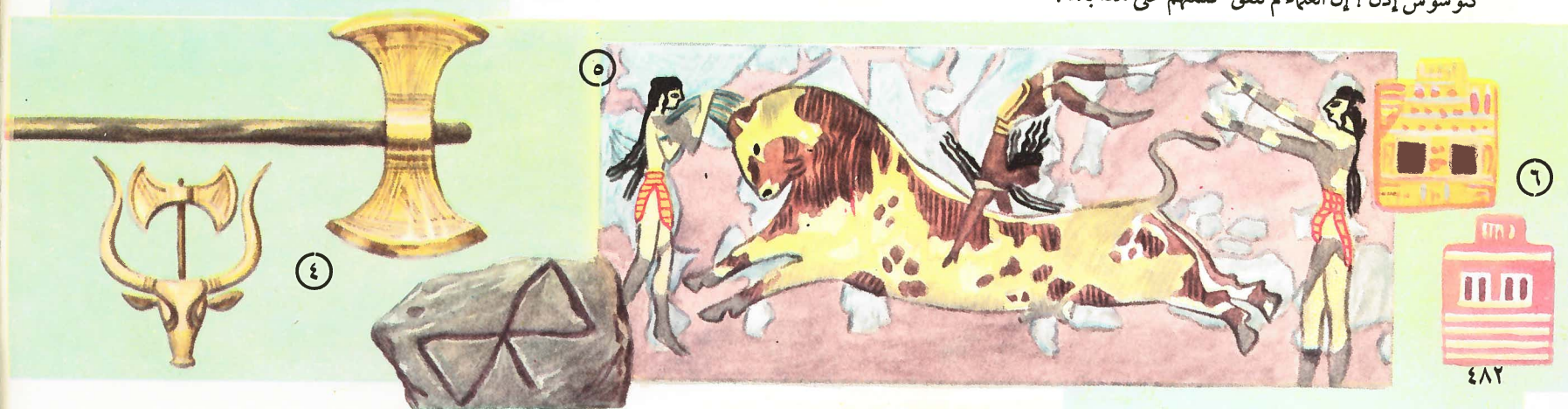
( ٤ ) كان من بين أهم الرموز الدينية للكريتيين الـ « لا بريس **Labrys** » ( وهو بلطة ذات حدين ) . وهذا الرمز ، وهو غالبا مرتبط برأس ثور ، غير مرسوم فقط فى داخل الكهوف حيث تعبد الآلهة ، ولكنه يرى كذلك ضمن الرسوم الحائطية الملونة ، أو منحوتا على الأعمدة فى داخل القصر .

كان واضحا أن الثور حيوان مقدس . وكان فى تصور بعض العلماء أن ذلك كان بسبب التشابه بين خوار الثور وزمجرته وبين صوت الزلزال ، وقد عانت كريت عدة مرات من هذه الكوارث الأرضية عبر قرون عديدة .

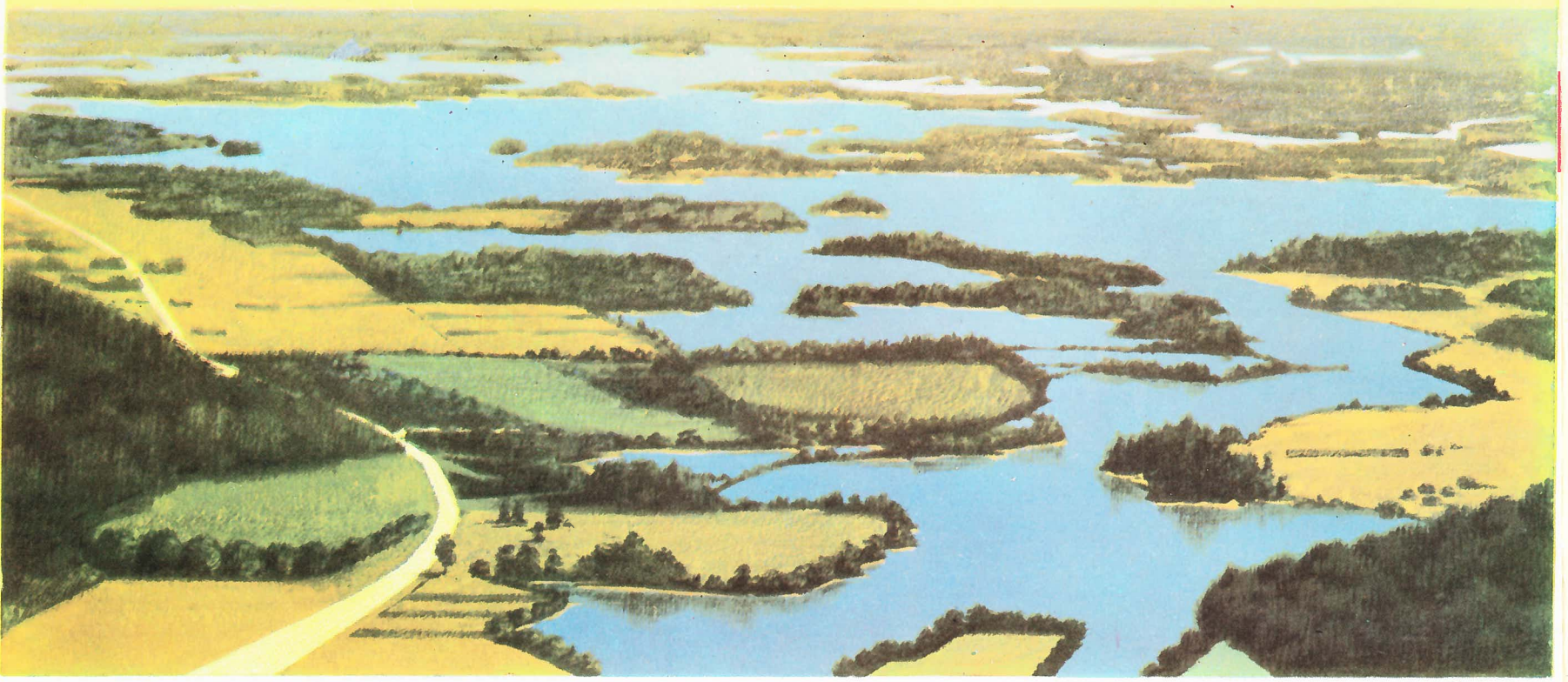
ويبدو أن القصة الأسطورية لذلك المسخ المفزع الذى له رأس ثور وجسم بشر ، ربما كان مبعثها عبادة الثور . وإن اسم هذا المسخ **Minotaur** ليعنى ببساطة « ثور مينوس » ، و « المتاهة » التى ذكرت هى المكان المخصص للابريس . . البلطة ذات الحدين .

( ٥ ) هذا الرسم الحائطى من بين الرسوم التى تحفل بها كنوسوس ، ويبين الرياضة الخطرة للثور يثب ويقفز .. وفيها تصور البنات مثل الأولاد وهم يشتركون فى هذه الرياضة . . . وحسبما جاء فى هذه الصورة ، فإن مصارعا يمسك بقرنى الثور فى أثناء هجومه ، بينما يثب آخر وثبا انقلابيا على ظهره . ولكن من المشكوك فيه أن يكون ذلك قد حدث بالفعل ، إذ لا يوجد أحد فى العصور الحديثة يجرف على القيام بمحاولة كهذه .

( ٦ ) واجهات البيوت الكريتية تحمل رسوما وصورا على مايفطها من آجر مخزق .



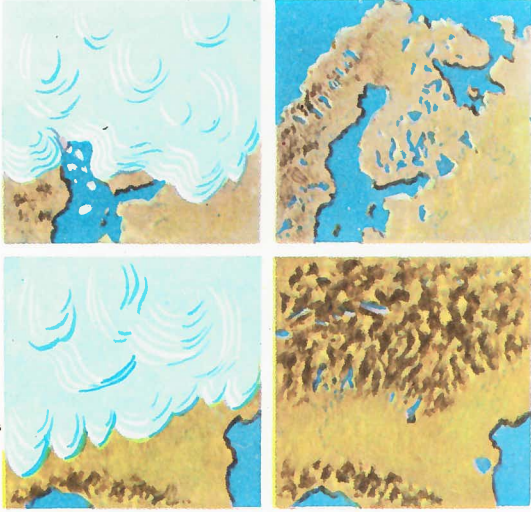




منظر مميز لبحيرة في منطقة كيويو الفنلندية . ويوجد العديد من الجزر الصغيرة ، والأرض المحيطة بالبحيرة مستوية .

## بحيرات أوروبا

تكونت معظم البحيرات الأوروبية كنواتج من العصر الجليدي الأخير ، عندما نخرت الأنهار الثلجية والكتل الجليدية لها أحواضا عميقة ، وأودية في الجبال . ثم تقوست ورزحت مسطحات كبيرة تحت ثقلها . كما تكونت بحيرات أخرى بعد ما ذاب الجليد ، وسدت الأنهار الفائضة برواسب من طين ورمال وحصى بقيت عندما انحسر الجليد . وتتميز بحيرات المستويات هذه عن تلك الناشئة في المناطق الجبلية بأن الأولى أوسع وأضحل على وجه العموم . ولقد ظلت البحيرات هامة دائما بالنسبة للإنسان كمصدر للمياه وللأسماء ، وكحلقة في سلسلة من المواصلات . واليوم تستخدم البحيرات الطبيعية والصناعية كخزانات للمياه **Water Reservoirs** تزود المدن الكبيرة بمياه الشرب ، وبوسائل التبريد لمفاعلات القوى النووية ، وبالضغط اللازمة لمحطات القوى الكهربائية المائية . وفي إنجلترا على سبيل المثال ، استنفدت مدن مقاطعة لانكشاير - وعلى وجه الخصوص مدينة مانستر - مصادر مياهها القريبة ، وعليها الآن أن تستخدم البحيرات والخزانات الموجودة في ويلز وفي منطقة البحيرات . وفي ألمانيا يتحكم سد «مونه تالسيهر» **Möhne Talsperre** في مصدر الماء لمنطقة الرور الصناعية . ويعتبر الصيد ذو أهمية قصوى في كثير من البحيرات الكبرى ، وبخاصة في بحيرة لادوجا **Ladoga** ، وأونيجا **Onega** ، في روسيا . وتكون كثير من البحيرات جزءا حيويا في شبكة من مسالك الملاحة المائية لأوروبا .



أعلى : موضع الغلالة الثلجية الإسكندنافية وهي تغمر مساحات تضم بحيرات حاليا .

أسفل : الثلج وقد غطى تلك الأجزاء من جبال الألب التي تحوى معظم البحيرات الآن .

بحيرة ألبية ضيقة



### توزيع البحيرات في أوروبا

بالرغم من أن بحيرات أوروبا تعد أساسا من أصل ثلجي ، إلا أنها واقعة في منطقتين متميزتين في التوزيع ، فهناك تلك الواقعة في منطقة البلطيق التي حدثت نتيجة لقطع وكسر في الهضبة الإسكندنافية والنحت والتخر في جبال الطمي الترويجية . وهناك البحيرات العديدة في وسط أوروبا حول الألب حيث عمق الجليد الوديان الجبلية . أما جنوب أوروبا والبلقان ، فهما قلة من البحيرات ، إما بسبب نوع الصخور هناك ، وإما لافتقار إلى سقوط الأمطار .



توزيع البحيرات في أوروبا



## بحيرات أوروبا الشمالية

النرويج - إن البحيرات الطويلة والعميقة ذات المساحة السطحية الصغيرة التي تنتشر في هذا البلد ، تعد مميزة لمنطقة قد ثلجت بقسوة . وكثير من البحيرات هي في الواقع أودية نهري عميقة . وتنفوق المساحة الإجمالية للبحيرات مساحة الأرض المزروعة . وتقع بحيرة « ميوسا Mjosa » ، أكبر بحيرات النرويج ، في الركن الجنوبي الشرقي من البلاد . وتنحصر أهمية الكثير من بحيرات النرويج في أنها تزود البلاد بطريق أساسي للمواصلات في مناطق جبلية لا يمكن اجتيازها دون ذلك .

سكتلندا - تتميز كل البحيرات الأسكتلندية المعروفة بالخلجان أو « لوخ Lochs » بالطول والضيقة ، وهي بكل ما تحمل الكلمات من معنى وديان ثلجية مغمورة . ومن الصعب التفرقة في الأحاديث العامة بين بؤغاز بحري - وهو في الواقع من الفيوردات « Fjords » - وبين بحيرات المياه العذبة . ويبلغ طول « لوخ لوموند Loch Lomond » أكبر البحيرات حوالي ٤٠ كيلومترا ، وهي مرصعة بأرخبيل مكون من ٣٠ جزيرة صغيرة . وتعتبر لوخ « نيس Ness » الشهيرة ذات أهمية لا من حيث وحشها الخيالي ، ولكن من حيث جمالها وضيقتها المتناهي في الصغر ، إذ أن عرضها يزيد على كيلو متر ونصف بقليل .

أيرلندا الشمالية - أكبر البحيرات في الجزيرة البريطانية هي « لوف نيغ » Lough Neagh ، وتقع في فجوة ناشئة عن انحسار ركن من سهل أنتريم الكبير . السويد - توجد مجموعتان رئيسيتان من البحيرات في السويد في شمال الأراضي الواطئة وأواسطها . وأهم بحيرات الشمال هي تورن Torne وستورافان Storavan . وتزود الأولى البلاد بواد ذي نفع للسكك الحديدية بين مناجم الحديد الخام في « جالفار Gallivare » إلى نارفيك Narvik الميناء النرويجي . وتوجد في الأراضي الواطئة الوسطى أكبر البحيرات وهي فونيرن Vänern ، وفوتيرن Vättern ، ومالارين Mälaren التي تزود البلاد بحلقة اتصال في المنطقة . كما أنها مراكز للقوارب الشراعية ولنشاطات سياحية أخرى .

## بعض البحيرات الأوروبية الكبرى

الاسم	الدولة	المساحة بالكيلومتر المربع	أقصى عمق بالمتر
لادوجا	الاتحاد السوفيتي	١٧,٧٠٠	٢٣٠
أونيغا	الاتحاد السوفيتي	٩٦١٠	١٢٤
فونيرن	السويد	٥٥٨٥	٩٨
سايماء	فنلندا	١٣٠٠	٥٨
خودسكوى	الاتحاد السوفيتي	٣٥٨٣	١٥
فوتيرن	السويد	١٩١٢	١١٩
پويانه	فنلندا	١٠٦٥	٩٣
بالاتون	المجر	٥٩٠	١١
چنيش	سويسرا	٥٨١	٣١٠
كونستانز	سويسرا	٥٣٧	٢٥٢
يالمار	السويد	١١٤٠	٦٤
نيغ	أيرلندا الشمالية	٣٩٨	٣٤
سكوتاري	ألبانيا	٣٧٠	٤٤
جاردا	إيطاليا	٣٧٠	٣٤٦
ميوسا	النرويج	٣٥٩	٤٤٣

## حقائق وأرقام

إجمالي عدد البحيرات في أوروبا	حوالي ٨٠٠٠٠
إجمالي مساحة السطح (بالكيلومتر المربع)	١٣٥,٠٠٠
النسبة المئوية للبحيرات الموجودة في النرويج وفنلندا والسويد وروسيا بالنسبة للإجمالي	٨٣٪
النسبة المئوية للبحيرات في منطقة الألب بالنسبة للإجمالي	٢,٥٪
النسبة المئوية للبحيرات الأخرى بالنسبة للإجمالي	١٤,٥٪

فنلندا - البحيرات الفنلندية كبيرة ، وجميلة جدا ، ولها تأثير يجل عن الوصف لوجودها بين الغابات الكبرى للبلاد . ومعظم السهول الأوسط والجنوبي مبرقش بالبحيرات ، التي يبلغ إجمالي عددها في فنلندا ٥٥,٠٠٠ ، وهي تمثل ١١ في المائة من المساحة الكلية . وتعتبر أكبر البحيرات ، وهما سايماء Saimaa ، وپويانه Päljanne من أصخم بحيرات أوروبا . وقد نشأت تلك البحيرات نتيجة للترسيب غير المنتظم للطين الجليدي والرمال والغرين .

روسيا - أكبر بحيرات أوروبا قاطبة هي بحيرة لادوجا Ladoga ( ١٧,٧٠٠ كيلو متر مربع ) وهي تقع بالقرب من الحدود الروسية الفنلندية ، وتزيد مساحتها على كل مساحة أيرلندا الشمالية . وهي متصلة بثاني أكبر بحيرات روسيا الأوروبية ، وهي بحيرة أونيغا Onega عن طريق قناة ، وتتصل هاتان البحيرتان بدورهما مع الفولجا ، وهما تكونان بذلك طريقا ملاحيا هاما .

بحيرة ريبنسك (خزانة)

بحيرة جوريت

بحيرة كوبيشيف

الاستبس الروسي

بحيرة تسيليا نسكوف (خزانة)

## بحيرات الألب

سويسرا - يوجد في سويسرا أكثر من ١٠٠٠ بحيرة تتفاوت من حيث الحجم ، من بحيرة جنيف Lake Geneva الضخمة ، إلى بحيرات جبلية دقيقة تكاد تخفيها الغابات . وتلعب البحيرات السويسرية دورا حيويا في اقتصاديات البلاد ، لكونها مصدرا وفيرا ورخيصا من القوى الكهربائية

المائية ، وكوسيلة لاجتذاب السياح الذين يسهمون بقدر كبير من دخل البلاد . وقد اعتادت البحيرات الكبرى ، وهي كونستانز Constance ، وچنيش Geneva ، ونيوشاتيل Neuchâtel ، تكوين طرق للاتصالات تربط بين شمالي أوروبا وبلدان البحر المتوسط . وهي تتصل الآن بالمرات المائية الكبرى بأوروبا عن طريق قنوات ، ولا يمكن تقدير أهميتها من حيث استخدامها في نقل البضائع الضخمة كالفحم . وتكون بحيرة تاجنيش وكونستانز جزءا من حدود سويسرا مع كل من فرنسا وألمانيا .

ألمانيا - يوجد العديد من أشهر وأجمل البحيرات في جبال الألب البافارية ، وتوجد بين المنحدرات الجبلية المغطاة بالغابات بحيرات خيم Ohlem ، وفالخن Walchen ، وتيجرن Tegern .



النمسا - معظم بحيراتها صغيرة وتقع في جبال الألب - والمجموعتان الرئيسيتان هما تلك الواقعة في الشمال حول « سالتز كمر جوت » ، بما فيها بحيرات موند Mond ، وأتر Atter ، وتراون Traun ، وتلك مثل « فير ترسي Würthersee » بالقرب من وادي دراافا .

إيطاليا - تشتهر بحيرات شمال إيطاليا بجمالها ، وخاصة تلك التي تجتذب السياح إليها ، وهي بحيرات كومو Como ، وما جيوري Maggiore ، وجاردا Garda . وتعتبر الأخيرة ، وهي أكبر بحيرات إيطاليا ، ذات تأثير بالغ ، لتركيبها المعقد ، ولطقسها المخادع . فهي عرضة لرياح تهب فجأة من الجبال مما يبدل أدمًا الأيام إلى طقس بارد . والبحيرة ضيقة من جهة الشمال ولها خليج دائري متسع في الجنوب ، وبينما ترتفع في الشواطئ الغربية أكمام متسعة من الأحجار الجيرية ، تنمو مقابل ذلك في الشرق البساتين وحقول العنب . وقد ظل الطرف الشمالي من البحيرة تابعًا للنمسا حتى توقيع معاهدة فرساي في عام ١٩١٩ . وبحيرة جاردا ، كما هي الحال بالنسبة للبحيرات السويسرية ، أهمية في تكوين روابط للمواصلات والسياسة .

## بحيرات السهول الأوروبية

يضم السهل الأوروبي الشمالي

الممتد من ألمانيا إلى روسيا الأوروبية ، بحيرات كثيرة موجودة عادة في فجوات بالسهول الغربية ، أو أنها تكونت بفعل سدود في مجرى الأنهار ، وذلك عن طريق رواسب من الطين والرمال . وهذه البحيرات مفيدة ولكنها ليست ملفتة للأنظار ، أو أنها ذات جمال خاص . وتقع بحيرة بالاتون Balaton ( ٥٩٠ كيلو مترًا مربعًا ) في المجر ، وهي أكبر بحيرات أواسط أوروبا ، كما أنها مركز للصيد وللسياحة والزراعة .





ربما تكون قد تساءلت أحيانا بعد أن أكلت ثمرة شبيهة بنوع خاص ، عما إذا كان من الممكن زراعة بذورها في حديقتك حتى تصبح لك شجرة خاصة منها . ولسوء الحظ فإن نبتتك قد تنمو ، ولكنك ستصاب بشيء من خيبة الأمل من ثمارها التي قد تكون صغيرة مشوهة ومختلفة تمام الاختلاف عن الأم . ومرد ذلك إلى أن النبات ربما يكون قد ارتد إلى حالته الطبيعية ، رغم كونه لا يزال من نفس النوع **Species** ، وإن كانت الصفات الخاصة للسلالة المعينة التي تعب المربون في الحصول عليها عبر السنين ، قد فقدت . فكيف يمكن تجنب ذلك ؟ إنه فقط بالتطعيم **Grafting** ، أو بالأحرى التبرعم **Budding** .

## ما هو التطعيم؟

ليس التطعيم بالاكشاف الجديد ، بل إنه كان معروفا منذ الأزمان القديمة . وهو ببساطة عبارة عن إدخال **Insertion** ساق تبلغ من العمر سنة ، أو الطعم **Scion** مقطعا من نبات منتخب السلالة **Choice Variety** ، في الجزء الصلب لجذر نبات آخر . والنبات الواحد الناتج عن هذه العملية يجمع بين أفضل خواص الأبوين . ويمكننا بهذه الوسيلة أن نكثر من النباتات الأصلية الصفات ، ونزيد من السلالات بعمل اتحادات مختلفة ، وأهم من ذلك أن نمد في أجل الأشجار القديمة التالفة . كذلك يمكننا إيجاد أشجار معينة بحيث تحمل كل منها سلالتين أو ثلاث من الثمار . غير أنه لا يمكن تطعيم سوى السلالات القرابية الشبه ببعضها بعض . وقد ترى في الغابة أحيانا أغصانا لأشجار كبيرة تبدو ظاهريا كما لو كانت نامية من نوع مختلف تماما . لكن مهلا ولا تخطئ التفكير فظن أن هذا يعد نوعا من التطعيم يحدث بالطبيعة ، إذ الحقيقة أن ذلك لا يحدث . ولعل سببه ببساطة هو أن بذرة إحدى الأشجار قد «غرزت» في جزء من بذرة شجرة أخرى ، واستقرت فيها لأنها وجدت كفايتها من الماء .

## فنون التطعيم

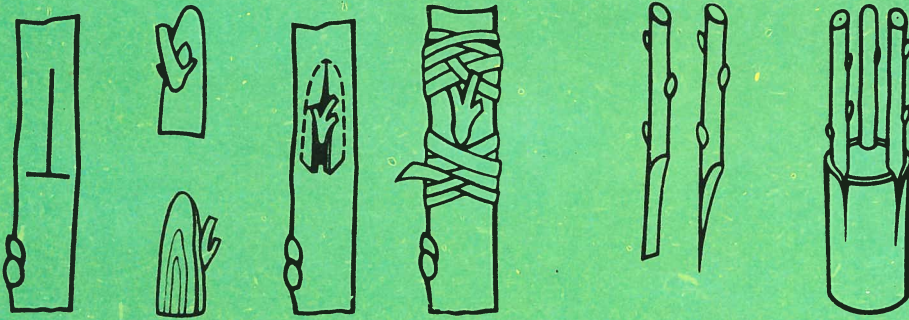
يلحم النباتان معا بواسطة نسيج الكبيوم **Cambium** ، وهو عبارة عن الطبقات الداخلية للأصل والطعم ، والتي تنتج الخلايا النباتية الجديدة . لذلك يجب أن تتلامس طبقتا الكبيوم معا بحيث يمكنهما النمو سويا .

وتجرى عملية التطعيم في الربيع عندما تكون العصارة صاعدة في الأصل ، غير أنه لما كان من المهم أن يكون الطعم كامنا **Dormant** وقت التطعيم ، فإن الأغصان تقطع في السنة السابقة .

## التبرعم

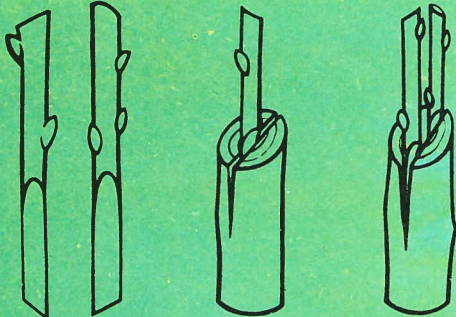
يشبه التبرعم عملية التطعيم ، فيما عدا أنه في التبرعم يستخدم برعم واحد كطعم بدلا من غصن . وهو يتم في أواخر الصيف . والتطعيم هو الطريقة التي تستخدم عادة في التفاح **Apples** والكمثرى **Pears** ، أما التبرعم فيستخدم في البرقوق **Plums** والخوخ **Peaches** .

## التبرعم

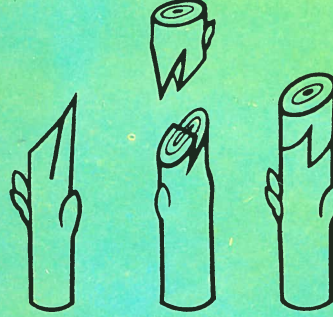


## التطعيم

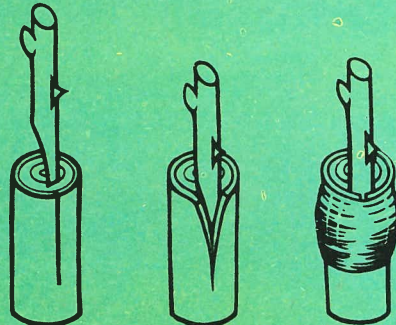
### بالشق



### باللسان



### بالنقشير



### باللصق



( ١ ) في جميع الحالات يقطع الأصل **Stock** والطعم ويلصقان بحيث تتلامس طبقتا الكبيوم ، ثم يربط موضع الاتصال بشريط من الرافيا **Raffia** ، ويفطى بطبقة من شمع التطعيم . إن هذه الطريقة تمنح الطعم قوة في المراحل الأولى ، وتمنع المطر والمرض من الدخول في موضع التطعيم .



# النباتات آكلة الحيوانات



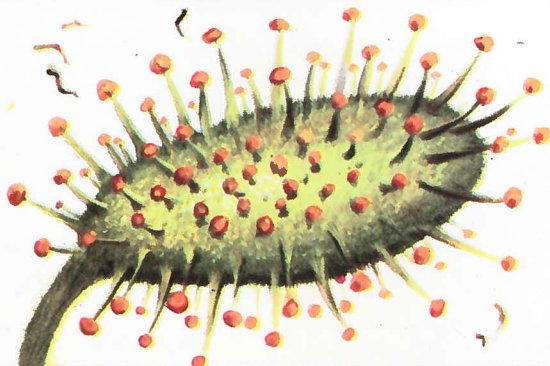
حشرة جذبتها منظر ورقة الندبة فكادت تحط عليها .



لقد أمسكت الأطراف اللزجة للشعيرات بالحشرة بشدة .



انحنى الشعيرات وأحاطت بالحشرة فغلقتها ، وقد تم هضمها الآن .

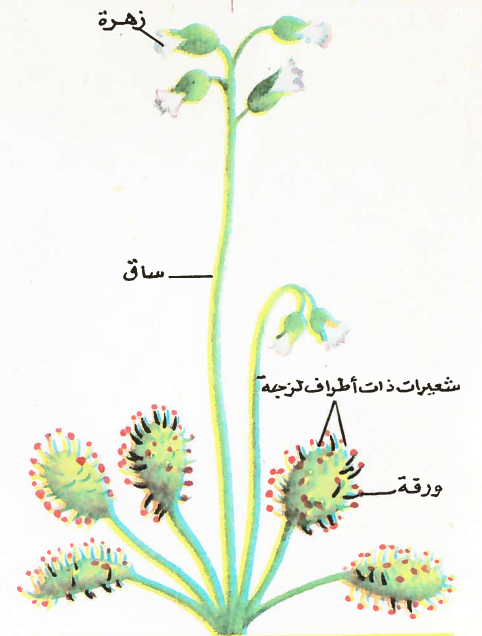


لقد تفتحت الشعيرات ثانية وجفت الآن وتطايرت بقايا الحشرة .

وإذا أنت سرت ذات مرة عبر مستنقع يغطيه نبات الخلنج **Heather** ، والحزاز **Moss** ناميا عند جذوره ، فانظر بعناية في الأماكن التي يزيد فيها الماء ، وابحث عن نبات صغير يسمى الندبة **Sundew** . إنه نبات صغير يبلغ قطره خمسة سنتيمترات أو ثمانية ، وأوراقه مرتبة في شكل وردة ( أى مثل أخشاب العجلة **Wheel** ) . وكل ورقة لها عنق رفيع طرفه منتفخ ، وتوجد شعيرات طويلة فوق سطح المساحة المنتفخة كلها ، وتحمل كل من هذه الشعيرات عند طرفها نقطة من سائل ، حتى تبدو الأوراق كالوسائد الصغيرة التي تثبت فيها الدبابيس . والأزهار محمولة على ساق مركزية ، وهي بيضاء اللون في جميع الأنواع البريطانية .

وإذا لمست ورقة من أوراق الندبة ، فستبين أن السائل الموجود على الشعيرات لزج . وستجد هنا وهناك نباتات التصقت ذبابة بشعيراته . وقد تكون الذبابة مازالت تتصارع ، إلا أن الاحتمال الأكثر أنها ستكون ميتة والشعيرات مطبقة عليها ، وتفرز في نفس الوقت مزيدا من السائل اللزج عند أطرافها .

والواقع أن كل ورقة من أوراق الندبة عبارة عن مصيدة للذباب صغيرة قاتلة قاسية . وأى حشرة صغيرة تستقر على الشعيرات تلتصق بها . وصراع الحشرة ينه الشعيرات كي تغلق عليها أكثر فأكثر ، حتى تتخذ الورقة شكل قبضة بد صغيرة مطبقة . والسائل ، بالإضافة إلى كونه فخ ، عبارة عن عصارة هاضمة **Digestive Ferment** تذيب جسم الحشرة . وعندما تفتح الورقة ثانية ، لا يبقى عليها سوى أرجل الحشرة وأجنحتها ، أما الباقي فقد امتصته الورقة ، لقد أكلها النبات .



نبات الندبة (ورد أحمر)

لعل أغلبنا قد قرأ قصصا عن نبات قاتل من نباتات المناطق الحارة ، وهو عادة أحد الأراشد **Orchid** ، يخدر المسافر برائحته التي لا تقاوم ، وبعد أن يفقده المقاومة يحيطه بزوائده الماصة ، ويرتشف دمه . ولا شك أننا جميعا ندرك أن هذا هراء ، في قراءته شيء من الفكاهة لا يختلف حقيقتها عما في القصص الخرافية .

ولكن هل الأمر كذلك ؟ لا شك طبعا أنه لا توجد نباتات تفرس الإنسان والحيوان الكبير . أما في عالم الحشرات فالأمر ليس قصة خرافية ، بل حقيقة مروعة .

إن النبات الذي وصفناه، هو نبات الندبة الذي ينتمي إلى جنس دروزيرا **Drosera** ، وهو اسم مشتق من الكلمة اليونانية دروسوز (**Drosos**) بمعنى ، نقطة إشارة إلى حبات السائل الموجودة على أطراف الشعيرات . ويوجد إجمالا حوالي 500 نوع من النباتات المفترسة، أو آكلة الحشرات **Carnivorous or Insectivorous** ، في مختلف أنحاء العالم . وهي كلها لها نفس طريقة النمو والتغذية كالنباتات الخضراء الأخرى . إلا أنها تزيد من ذخيرتها النيتروجينية التي تحصل عليها من التربة باقتناص وهضم الحشرات والحيوانات الصغيرة . وكما هو متوقع ، فإن أغلبها نباتات تعيش في تربة فقيرة في كمية النيتروجين الميسور ، مثل مستنقعات البيت **Peaty Swamps** ، والأراضي البور **Moors** ، والمستنقعات السبخة **Marshes** . وتستطيع هذه النباتات أن تنمو بنفس القوة بدون الغذاء الإضافي الذي تحصل عليه من الحشرات ، ولكنه يساعدها على الازدهار تماما كما تساعد الأسمدة النباتات العادية .

والواقع أن الانتفاخات الموجودة في أطراف شعيرات ورقة الندبة عبارة عن غدد **Glands** تفرز السائل اللزج **Sticky Liquid** . وهذا السائل ، كما رأينا ، له وظيفة مزدوجة هي اقتناص وهضم الفريسة . وأغلب النباتات المفترسة لها غدد من هذا النوع الذي يفرز عصارة هاضمة ، وهو يحتوي على إنزيمات **Enzymes** ، كالببسين **Pepsin** والتريپسين **Trypsin** ، شبيهة جداً بما يوجد في معدة الحيوان .

كذلك فإن النباتات آكلة الحيوانات متكيفة لامتصاص المحاليل النيتروجينية التي تتكون في هذا الجزء من الورقة الذي يؤلف « المصيدة **Trap** » ، أما في النباتات الطبيعية فإن الجذور وحدها هي التي تمتص الأغذية .





مشانة

شعيرات

مشانة أوكيس الانتريكولاريا



ساق

زوائد شوكية

ورقة

### نبات ديونيا

لكي تتمكن من الوقوف ، وقل أن تتمكن الفريسة من الهروب إذا أمسك النبات بها .

ويحتوي السائل الذي يفرزه النبات على خاثر هاضمة ، ويتم هضم الفريسة في مدة تتراوح ما بين خمس وثمان ساعات .

الدارلنجنونيا *Darlingtonia* - وهو نبات أمريكي آخر معروف في كاليفورنيا باسم « نبات الكوبرا *Cobra Plant* » ، لأن الناس كانوا يتصورونه شبيها بهذا الثعبان . والفخ فيه من نوع الزق ، إلا أنه كبير جدا يبلغ طوله ٦٠ أو ٩٠ سنتيمترا .

يشبه النباتات الزاحفة أو المتسلقة ، وأوراقه مستطيلة لتكون تركيبا شبيها بالساق . ويوجد الزق محمولا على طرف هذه الساق .

وتكون الأزقاق محمولة في وضع قائم دائما ، وتحتوي على كمية من سائل ، يمكن لأكثر أنواعها الاحتفاظ بمقدار قد يبلغ ربع جالون . ويوجد فوق الزق دائما غطاء أخضر اللون عادة ، ومزج باللون الأحمر أو البرتقالي . وتحاط حافة الزق بحافة ذات أضلاع بارزة ، تتدلى حوافها الداخلية داخل الزق . والحافة والجزء الداخلي كلاهما أملس لا يتيح فرصة للحشرة التي تسقط

وتوجد النباتات آكلة الحيوانات في بضعة مجاميع **Groups** أو رتب **Orders** محددة من المملكة النباتية ، رغم أنها كلها تتبع أعلى الأقسام النباتية ، وهو قسم مغطاة البذور **Angiosperms** أو النباتات الزهرية **Flowering Plants** . ويمكن تقسيم الأجهزة التي تقتنص فرائسها بها إلى ثلاثة أنواع من مصائد الحشرات :

( ١ ) إفراز سائل لزج تلتصق به الفريسة إن هي لامسته . وطريقة عمله تشبه كثيرا « ورقة الذباب *Fly-paper* » ، التي تعلق في المنازل أحيانا لاقتنص الذباب . ويعتبر هذا أبسط الأنواع - وقد أوردنا مثالا له - الندية .

( ٢ ) أوراق تحورت إلى أوعية عميقة قدرية الشكل **Pitcher-shaped** تحتوي على سائل مائي ويطلق على الوعاء اسم الزق **Ascidium** ، وهناك عدة وسائل لمنع الحشرة من الهروب حتى تسقط في النهاية في السائل وتغرق . ويشبه ذلك الفخاخ التي على شكل حفر ، والتي تصنع لاقتنص الحيوانات الكبيرة .

( ٣ ) أعضاء تتألف من أوراق متحورة تغلق أو تمسك بالفريسة فجأة ، استجابة لأية لمسة تلمس بقعة حساسة معينة ، وهي تعتبر شبيهة بالفخذي الزنبرك **Spring Trap** . وفي النوعين الأول والثالث ، نجد أن النباتات تكون دائما على درجة من الحساسية ، وتكون استجابتها على صورة حركة تنتج عن وجود الفريسة . وهذه الحركة ليست عشوائية ؛ فالذبابة التي تستقر على حافة ورقة الندية يدفع بها نحو وسط الورقة ، كي يمكن الإحاطة بها وهضمها بطريقة أكثر فعالية . ومصائد النوع الثالث أكثر الأنواع تقدما في آليتها في المملكة النباتية ، ويرى اثنان منها موضحان هنا بالرسم .

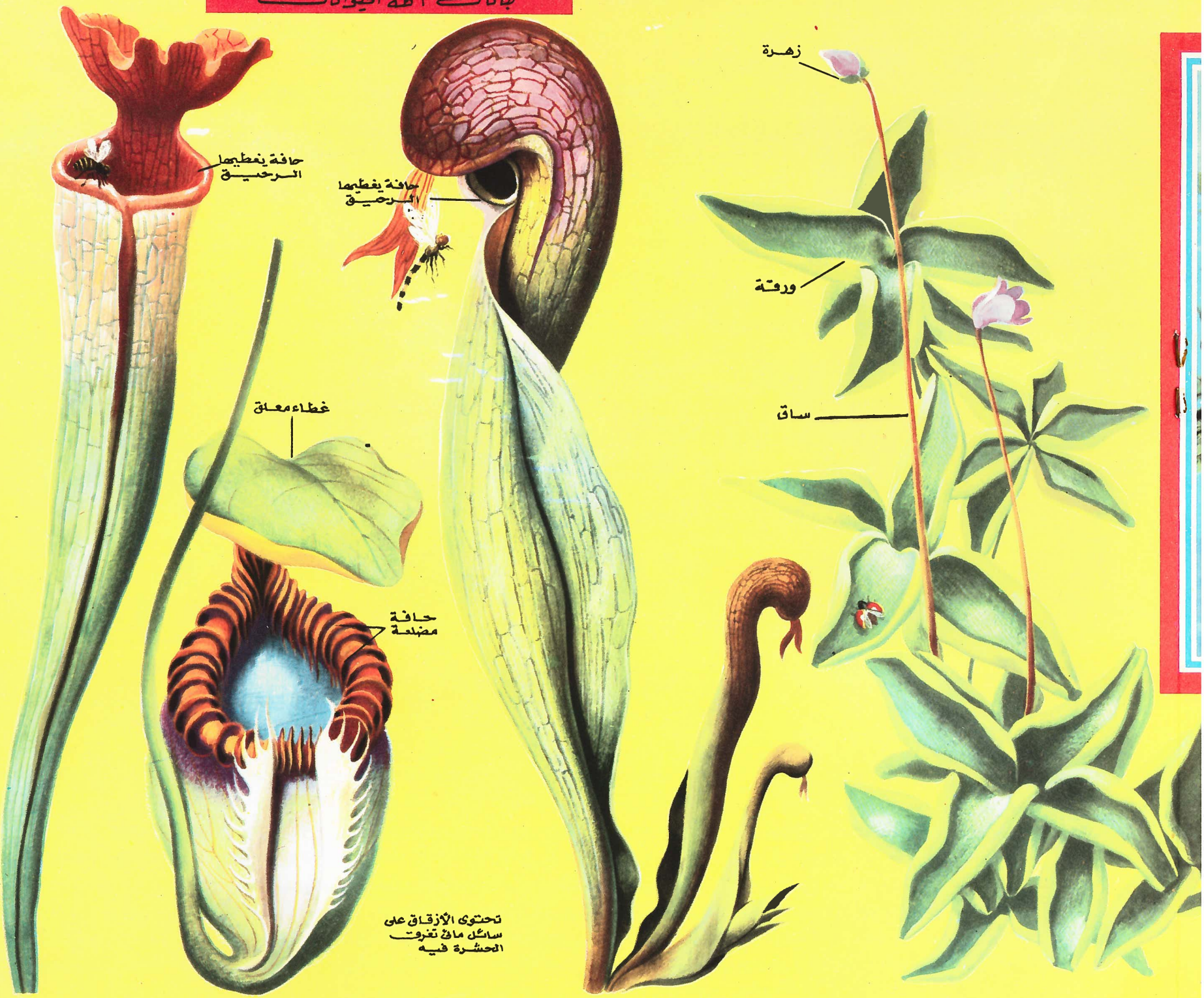
أما النوع الثاني من المصائد ، التي تشبه الزق أو الحفرة العميقة ، فإنها سلبية تماما ، بمعنى أنها لا تتطلب استجابة بالتحرك لا لاقتنص الفريسة ولا لهضمها ، غير أن مصائد هذه النباتات تكون عادة ذات تركيب معقد صمم خصيصا لاجتذاب الحشرات ، مما يكسبها شكلا مميزا .

### أمثلة لنباتات آكلة الحيوانات

السراسينيا *Sarracenia* - وهو نبات يستوطن الجزء الشرقي من أمريكا الشمالية ، حيث ينمو في المستنقعات . والأوراق الزقية أنبوبية الشكل يبلغ طولها حوالي ٣٠ سنتيمترا ، والحشرات يجذبها رحيق حلو يفرز في الجزء العلوي من هذه الأنبوبة . والحشرة تقتنص وتغرق ثم تهضم بنفس الطريقة التي تم في نبات النينثس .

النينثس *Nepenthes* - وهو أشهر النباتات ذات المصائد الشبيهة بالزق ، وتوجد منه عدة أنواع في المناطق الحارة من الشرق الأقصى ومدغشقر . والنبات





### زهر السرابينيا (لوسرين)

### زهر الينيشس

### زهر الدارلنجتونيا

### نبات پنجكيولا

« خناق الذباب Venus Fly-trap » ، والذي لا يوجد إلا في ولاية كارولينا بالولايات المتحدة . وأوراقه مفلطحة عند أطرافها ، ومقسمة بطول العرق الوسطى Mid-rib إلى نصفين يمكنهما الانطباق معا كالكتاب . ويوجد على حافة كل ورقة صف من الشعيرات أو الأشواك ، كما أن سطحها تغطيه غدود ذات لون أحمر براق . ويوجد في الوسط ست شعيرات حساسة ، ثلاث منها على كل جانب . وإذا حطت الحشرة على الورقة ولامست الشعيرات ، فإن جانبي الورقة ينطبقان على بعضهما ، وتندخل الأشواك لإحكام الإغلاق ، ومن ثم تقتنص الحشرة .

نبات واسع الانتشار شائع الوجود في المستنقعات والقنوات ، حيث يعيش مغمورا في الماء . والنبات يحمل عدة مئاثات Bladders ( أكياس ) صغيرة ، لكل منها فتحة يغلقها باب أو صمام ، وتحيط بها شعيرات حساسة Sensitive Bristles . وعندما يكون الفخ منصوبا ، تكون جدران المئاثة مقعرة ، فإذا لامست الشعيرات حشرة ساجحة ، فإن الباب يفتح بسرعة ، وتمدد المئاثة وتصبح كروية الشكل ، فيندفع داخلها بعض الماء ومعه الحشرة . وتهضم الحشرة بعد ذلك بالطريقة المعتادة . الديونيا Dionaea - وهو النبات المشهور باسم

الهنجويكولا Pinguicula - إن هذا النبات الصغير المعروف باسم صائد الذباب Butterwort ، شائع الوجود في بريطانيا حيث يعيش في مستنقعاتها . وأوراقه مفلطحة فوق الأرض ومغطاة ليس بالشعيرات ، وإنما بغدد دقيقة تفرز سائلا لزجا ؛ وعلى ذلك فالمصيدة هنا من النوع الذي يشبه « ورق الذباب » . والحشرات الصغيرة فقط هي التي يمكن اقتناصها ، كما أن حركة النبات لاقتناص الفريسة أقل وضوحا منها في الندية . وعندما تقع الفريسة يزيد إفراز السائل وتلتف حافة الورقة للداخل . الأثريكولاريا Utricularia - ( حامول الماء ) ويعرف باسم عشب المئاثة Bladder-wort ، وهو





## تاريخ روسيا "الجزء الأول"

الكنيسة. في عام ٩٨٨ أدخل حاكم كييف المسيحية إلى كافة الأراضي التي يسيطر عليها ، واختار المذهب الأرثوذكسي الذي كان يدين بالزعامة إلى القسطنطينية وليس إلى روما . وقد برهنت المسيحية على أنها كانت عامل توحيد له أثره البالغ في نمو الدولة الروسية . وعند نهاية القرن الحادي عشر ، ظفرت كييف بسيادة اعترفت بها كثير من الإمارات الثانوية ، وكان بينها نوفجورود ، وپرياسلاف **Pereyaslaui** ، وفلاديمير **Vladimir** ، وهاليكز **Halicz** ، وسوزدال **Suzdal** . ولكن كييف كانت تقاسى بصورة متزايدة من غارات قبيلة خيفه حلت محل قبيلة پيتشينج في الجنوب ، هي قبيلة الكومان **Cumans** . وفي الوقت الذي كانت فيه كييف ترهقها الغارات المتكررة من جانب الكومان ، استطاعت بعض الإمارات التي كانت تتمتع بالأمن أكثر منها ، أن تزيد من قوتها بالنسبة إلى قوة كييف . ومن هذه كانت إمارة سوزدال في الشمال الشرقي . وعقب وفاة روستسلاف أمير كييف عام ١١٦٨ ، قام أندرو بوجلوبسكي بالإغارة على كييف ونهبها . وقد اتخذ لنفسه لقب الأمير الأعظم ، ولكنه لم ينقل مقره إلى كييف . وهكذا فإن مركز الدولة الروسية انتقل من الجنوب إلى روسيا الوسطى .

### غارات المغول

لم يستطع أمراء سوزدال الاحتفاظ بلقب الأمير الأعظم عهدا طويلا ، إذ سرعان ما انتقل اللقب إلى حكام إمارة فلاديمير . ولكن لم يكن بين هؤلاء الحكام من ظفر بالسيادة الوطيدة التي كانت لإمارة كييف . والحق أن روسيا استحالت في الواقع في القرنين الثاني عشر والثالث عشر إلى مجموعة من الدويلات الصغيرة المستقلة . وكانت أهمها سوزدال ، وسمولنسك **Smolensk** ، ونوفجورود ، وهاليكز ( التي أخذت بولندا تنازع في امتلاكها ) . وعلى الرغم من الفرقة والانقسام بين الإمارات ، فإن كثيرا منها كانت ذات ازدهار وتقدم . فقد ارتفعت المباني الجميلة

لقد تركز التاريخ الروسي المبكر في الجنوب . فهناك في سهول الإستبس الشاسعة – وهي الموطن التقليدي للقبائل البدوية الرحل – كانت تتقاطر جموع من الشعوب المختلفة كأنها السيل المتلاحق ، وتمر بها مرا ، أو تستقر فيها . فالقبائل الإيرانية أعقبها السلافيون **Slavs** الذين حاربوا القوط **Goths** ، والهون **Huns** ، والأفارين **Avars** . وعند نهاية القرن التاسع ، كان السلافيون تحت سيطرة قبيلة ذات أصل توركي **Turkic** تسمى قبيلة پيتشينج **Petchenegs** ، كان موطنها على امتداد شاطئ البحر الأسود .

ولمواجهة خطر قبيلة پيتشينج ، ظهر مدافع نصير من مصدر لم يتوقعه أحد قط . فن السويد جاء الروس **Rus** ، وهم قبيلة من الفارانج أو الفايكنج ، طالما كانوا يقومون بالتجارة عبر سهول الإستبس مع القسطنطينية . وقد اضطلع الروس بالدفاع عن القبائل السلافية ، وفي هذا الصدد ، فإنهم سيطروا عليهم وأصبحوا مؤسسي الدولة الروسية .

ويظن أن أول أسرة حاكمة روسية أسست في نوفجورود **Novgorod** على يد روريك **Rurik** في عام ٨٦٢ ، ولكن أهم من هذا بكثير كان مقدم أخيه أوليج **Oleg** إلى كييف **Kiev** عام ٨٨٦ . لقد جعل أوليج من كييف إمارة تسمى لها تدريجا أن تسيطر على رقعة واسعة . ولم تلبث سلطة الأمراء العظام في كييف أن دعمتها سلطة

### روسيا في القرن الرابع عشر



### روسيا في أواخر القرن السادس عشر





في المراكز التجارية مثل نوفجورود ، وشيدت الكنائس والأديرة في كل مكان . وقام في مناطق الحدود الجنوبية القليلة الحماية مغامرون ذوو جرأة مثل إيشان برلاندك ، فاقتطعوا لأنفسهم إمارات قصيرة الأمد وحاربوا الكومان من أجلها .

ولكن جاءت بعد ذلك في أوائل القرن الثالث عشر ، الغزوات المغولية التي نتج عنها إخضاع مناطق ضخمة من روسيا طوال قرون للغزاة الذين أطلق عليهم اسم ( الحشود الذهبية ) . وقد دمرت مدينة كييف عام ١٢٤٠ ، ورغم أن الدمار المماثل لم يكن نصيب كل مكان ، فإن المغول فرضوا على الإمارات مثل سوزدال وسمولنسك إتاوات وضرائب أثقلت كاهلها .

وبينما كان سلطان المغول ينتشر ويتزايد في الجنوب ، كانت روسيا هدف التهديد من الشمال ومن الغرب ، وبصفة أساسية من جانب السويد ، وبولندا ، ولتوانيا ، التي أخذت تقوم بغارات واسعة في داخل الأراضي الروسية . وكانت نوفجورود هي الإمارة الروسية التي تتمتع بموقع ملائم كل الملاءمة لإزاء هذه الغارات ، ولذلك أصبحت في القرنين الثالث عشر والرابع عشر عاصمة لروسيا في المجالات المعارية والتجارية . وقد استطاع أميرها العظيم ألكسندر نيشسكي Alexander Nevski هزيمة السويديين عام ١٢٤٠ ، ثم

فرسان التوتون بعد ذلك بعامين . ومنذ ذلك الحين وماتلاه ، فإن نفاذها إلى بحر البلطيق وعلاقاتها مع تجار ( هانز ) Hanso ، قد أتاح لها رخاء متزايدا دون ما عائق .

### نفسه موسكو

ولم يلبث حكام المغول في أوائل القرن الرابع عشر أن اتخذوا قرارا بالغ الأهمية . فقد عهدوا بجمع الضرائب والإتاوات إلى أكبر الأمراء الروس ، وهو أمير فلاديمير الأعظم ، ففوى ذلك من مكانته . ولكن حاملي هذا اللقب مضى عليهم عهد طويل زالت عنهم فيه صفة الحكام الحقيقيين لإمارة فلاديمير ، وأصبح قوى الأمراء يتقاتلون فيما بينهم من أجل اللقب ، أو يقومون برشوة حكام المغول المعروفين باسم الخان Khan في سبيل ذلك . وقد استحوذ على اللقب أمراء نوفجورود في بداية الأمر ، ولكن ما لبثت أن ظهرت فجأة قوة جديدة في القرن الرابع عشر . فإن مدينة موسكو أصبح يسيطر عليها دانييل ابن ألكسندر نيشسكي الأصغر . وما لبث أن أضاف إليها إمارة بيريا سلافل ، ثم ظفريوري بن دانييل عام ١٣١٩ بلبق الأمير الأعظم . ومنذ ذلك العهد وما بعده ، غدا حكام موسكو فعلا يستأثرون دواما باللقب المتصارع عليه . وتزايدت قوة موسكو بارتباطها الوثيق بالكنيسة . وقد حدث أن مطران روسيا جعل مقر كرسيه في موسكو عام ١٣٢٥ . وبعد سقوط القسطنطينية عام ١٤٥٣ ، تقلد المطران رئاسة الكنيسة الأرثوذكسية .

وقد تدعم سلطان موسكو في القرن الرابع عشر وأوائل القرن الخامس عشر ، ولكن رقعة أراضيها امتدت عند ارتقاء إيشان الثالث الملقب ( بالعظيم ) العرش ( ١٤٦٢ - ١٥٠٥ ) ، فوصلت إلى ما لا يقل عن بضع مئات من الأميال في كل اتجاه . ولكن هذه الرقعة امتدت حتى وفاته إلى المنطقة القطبية ، وجبال الأورال ، وأعلى نهر الدون وديزنا ، وإلى أواسط امتداد نهر الدنيبر . وما لبث إيشان الثالث أن بذل جهدا جهيدا لفتح أعداء روسيا . فتمكن في عام ١٤٧٨ من ضم نوفجورود ، التي كانت ليتوانيا Lithuania تطالب بها ، ثم انتزع من لتوانيا فيازما Vyazma ، وشيرنيجوف Chernigov ، وسفيرسك Seversk . بل إنه أرغم كذلك خان كازان الحاكم المغولي على الاعتراف بسيادته . وقد أصدر مجموعة جديدة من القوانين تطبق في جميع الأراضي التي أخضعت لحكم موسكو ، وجرى إيشان في المكاتبات الخاصة على تلقيب نفسه بلبق القيصر Tsar ، وهي الكلمة الروسية المرادفة لكلمة Caesar .

وجرى على نهجه فاسيلي الثالث ( ١٥٠٥ - ١٥٣٣ ) الذي تابع أعماله واستولى على مدينة سمولنسك من ليتوانيا . ثم خلفه إيشان الرابع ، الملقب ( بالرهيب ) .

لقد ارتقى إيشان الرابع ( ١٥٣٣ - ١٥٨٤ ) العرش وهو في سن الثالثة ، وشهد في طفولته بين الفرع والرعب دسائس أسر البويار Boyar الأرستقراطية ، وهي تتصارع من أجل السلطة .

ولم يلبث إيشان أن نادى بنفسه قيصرًا في عام ١٥٤٧ . وقد برهن على أنه حاكم متنور حقا ، إذ أصدر قوانين لمساعدة الفقراء ضد الأغنياء ، واتخذ خطوات لتحسين تعليم رجال الدين . كما أنه وسع رقعة أراضي موسكو ، وأخضع تماما ولايتي كازان واستراخان التابعتين لحكم بقايا المغول . وقد أدى تجاره مع إنجلترا إلى مزيد من الثراء الوافر له . كذلك عقد تحالفا مع الملكة إليزابيث ، وطلب منها إيفاد خبراء في بناء السفن ، بل إنه تقدم بعرض للزواج بها . بيد أن إيشان ما عثم أن تغير تغيرا كليًا في النصف الثاني من عهد حكمه ، فقد أصبح يخامره الشك في طبقة البويار ، فألقى عليهم تبعة وفاة زوجته عام ١٥٦٠ . ثم أقام شبكة للتجسس بهدف كشف أى دليل على الخيانة . وكانت الاعتقالات تتم على نطاق واسع ، وأصبح كثيرون من الأبرياء يلقون حتفهم قتلا أو إعدامًا . ثم تملكه الجنون بعد أن استنزفه الخوف والشكوك . وفي عام ١٥٨١ ، قتل بيديه ولي عهده إيشان . ولم تنقض ثلاثة أعوام حتى قضى نحبه .



موسكو في نهاية القرن الخامس عشر . لقد توصل حكامها العظام إيشان الثالث وإيشان الرابع ، إلى بسط سلطان موسكو في كافة الاتجاهات



إيشان الرهيب (١٥٣٣-١٥٨٤)



# المفرقات

ذات يوم من أيام عام ١٩١٣ ، بينما كان نفق الخط الحديدي الشمالى فى كندا يشق عند بيل بـ كولومبيا البريطانية ، أخطأ أحد المهندسين فى تقدير قوة ناسف ديناميتى **Dynamite Blast** أمر بتفجيره ، وبدلاً من مجرد إزالة كمية محسوبة من الصخور ، سقطت صخرة ضخمة بأكملها فى نهر فريزر **Fraser** ، وكان ذلك وقت محيى سمك السلمون للتكاثر . وقد كونت الصخرة سدا ارتفاعه ٣ أمتار ، لم يستطع السلمون أن يعبرها ، لأن الماء كان يندفع من فوقها بنفس الشدة التى يندفع بها من خرطوم الحريق . وقد قدر عدد السلمون الذى هلك بسبب خطأ المهندس بالملايين . وبعد ذلك بأربع سنوات ، انفجرت فى السادس من ديسمبر سنة ١٩١٧ نوكاسكوشيا ،

## كيفية الانفجار

إن فكرة الانفجار بسيطة جداً وتعتمد على تمدد هائل ومفاجئ . والمفرقات **Explosives** مواد لها القدرة على إحداث ضغط **Pressure** مفاجئ على ما يحيط بها ، وذلك نتيجة لتحول المادة فجأة إلى غازات ساخنة . وتشغل الغازات فى لحظة الانفجار نفس الحيز الذى كانت تشغله المادة الأصلية ، ولكن حرارة الانفجار تسبب تمددها ويصبح التمدد هائلاً بالنسبة للوعاء الذى يحتوى على الغازات فينفجر . وهنا يثور التساؤل ، لماذا تستخدم مفرقات معينة ولا تستخدم أى مادة قابلة للاشتعال ؟ تتميز المفرقات بأنها تشتعل بسرعة هائلة ، وأنها محصورة فى حيز محدود ومحكم ، بحيث تضطر الغازات الناتجة من الاحتراق إلى أن تنطلق من إسارها بقوة كبيرة . وهناك نقطتان تعدان من أهم ما تتميز به المفرقات :

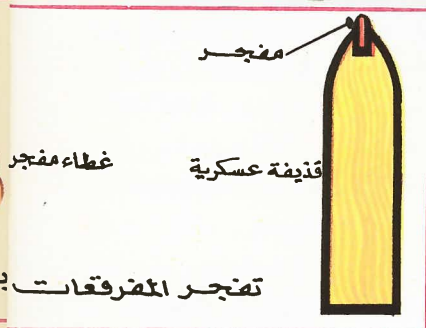
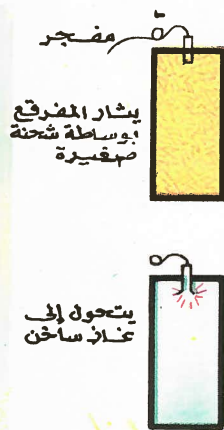
( ١ ) أنها لا بد أن تحتوى على مادة أو خليط من مواد ، لا يطرأ عليها تغيير فى الظروف العادية ، ولكنها تتحول تحولاً كيميائياً سريعاً إذا توفرت ظروف معينة .  
( ٢ ) أنه ينبغى أن ينتج من هذا التحول غازات يكون حجمها عند درجة الحرارة العالية الناتجة من الانفجار ، أكبر بكثير من المادة الأصلية .  
ويمكننا أن نأخذ فكرة عن سرعة ومدى الانفجارات ، لو أننا عبرنا عن النقطتين السابقتين بالأرقام . عندما تحترق مادة متفجرة ، فإن درجة حرارة الغازات الناتجة يمكن أن تصل إلى ١١٠٠٠ درجة فهرنهايت ، وهى تقريباً خمسة أمثال الدرجة التى ينصهر عندها الصلب . فهى إذاً تتمدد بمعدل هائل ، ويمكن أن تزيد حجمها ١٠٠٠٠ مرة . ثم إنها لا بد أن تستجيب إلى شئ ما . وإذا ما استخدمت المفرقات فى نصف حفرة ، فإنها توضع فى حفرة تحفر فيها . وتستجيب الصخرة بأن تنهار . أما إذا استخدمت المفرقات كقوة دافعة ، فإن الصاروخ أو القذيفة هى التى تستجيب بأن تندفع إلى الأمام أو إلى أعلى ، أى بأن تنطلق .

## من أى شئ تصنع المفرقات

نظراً لأن المفرقات تنتج حجماً كبيراً من الغاز كنتيجة لاحتراق **Combustion** مباشر ، فمن الواضح أنها جميعها لا بد أن تحتوى على مادة تعطى الأوكسجين - وبدونه لا يحدث احتراق - ومادة تتحد بالأوكسجين . والبارود **Gunpowder** واحد من أبسط المفرقات ، وهو عبارة عن خليط من نترات البوتاسيوم ( الملح الصخرى ) وفحم نايك وكبريت . وعندما يشتعل يعطى حوالى ٤٠٠٠ أمثال حجمه من الغاز . ويحترق الفحم والكبريت بواسطة أوكسجين النترات ويكون المفعول سريعاً . وهناك مفرق أقوى هو نيترو القطن ( نيتروسليلوز ) ، الذى اخترعه العالم الألماني كريستيان شونباين عام ١٨٤٦ ، بمعالجة ألياف القطن بحمض النتريك والكبريتيك المركزين . وإذا أشعلت إحدى الألياف المعالجة بهذه الطريقة ، فإنها تحترق بسرعة ولكن بأمان . أما إذا طرقت فإنها قد تنفجر بعنف شديد .

وهى سفينة ذخيرة فرنسية فى ميناء هاليفاكس ، فدمرت جزءاً كبيراً من المدينة وقتلت ١٦٠٠ نسمة ، ويعد هذا الانفجار من أسوأ الانفجارات فى التاريخ .

هاتان القصتان تصوران الاستخدامين الأساسيين للمفرقات : سخرت فى الأولى لتعاون فى تقدم الإنسان ، وفى الثانية كانت النية متجهة إلى استخدامها كسلاح فى الحرب . ولكن كليهما تبيان أن خطأ الإنسان (وقد ارتكبه خبراء) ، قد يؤدى إلى أضرار هائلة وإلى التخريب .  
والاستنتاج واضح : فعلى حين أن المفرقات من أهم اختراعات الجنس البشرى التى غيرت مجرى التاريخ كله ، فإنها أيضاً من أشدها خطراً .



## تداول المفرقات

تدرك الحكومات تماماً خطورة المفرقات ، وتقتصر معظم قوانين المفرقات فى الدول المختلفة تحضير المفرقات على مصانع معينة . وتشترط أن تكون المباني متباعدة ، وأن يحاط بعضها بجدران واقية . ويقسم المصنع المثلث إلى منطقتين ، « خطر » ، و« غير خطر » ، ويجرى تحضير حمض النتريك والكبريتيك فى المنطقة غير الخطرة ، بينما تحضر المفرقات فى المنطقة الخطرة .

ويكمن الخطر الرئيسى فى أن تشتعل المفرقات بواسطة شرارة أو احتكاك أو اصطدام . وتستبعد من المبنى المصابيح غير المغطاة أو أى شئ يمكن أن تنتج عنه شرارة أو لهب ، والأرض فى كل مصنع « نظيفة » ، ويسير عليها العمال بأحذية خاصة ونظيفة .



## النوعان الرئيسيان

النوعان الرئيسيان للمفرقات هما الدافعة **Propellants** ، والشديدة الانفجار **High Explosives** . وللمتفجرات الدافعة ، كما يوحى اسمها ، قوة طاردة ؛ ولشديدة الانفجار فعل مدمر أو مفجر . وتحضر المفرقات الدافعة الحديثة مثل الكورديت **Cordite** بخلط النتروجلرين مع النتروسيلولوز ( نرو القطن ) ، وتستخدم في طلقات كل أنواع البنادق ، وأحيانا في تشغيل الطائرات ومحركات الديزل . كذلك تستخدم المفرقات الدافعة أحيانا كوقود صلب للصواريخ والقذائف الموجهة .

والبارود أقدم المفرقات وأسهلها في التحضير ، ويمكن إشعاله بشرارة أو بلهب ، ولكن طرقا أخرى تستخدم الآن في الأنواع المحسنة . ويمكن أن يشعل المفرق الدافع بوساطة لب ينشأ إما عن كمية صغيرة من مفرق محفوظة في غلاف ( عند جذب زنابندقية ، فإن غلاف الطلقة يتلقى صدمة حادة ) ، وإما من موري من البارود . ويتكون هذا الموري من سلك يدفن في البارود ، ويمرر تيار كهربى في السلك فيسخن ويشعل المسحوق . وأكثر المواد الشديدة الانفجار استخداما هو الت . ن . ت .

خطرة ، ومن ثم اقتصر صناعته على أماكن معينة مثل برج لندن عام ١٤٦١ . وفي القرن السابع عشر ، لاقى البارود رواجاً كوسيلة للنسف ، فاستخدم في نسف الصخور في الحجر ، وفي مناجم القصدير في كورنوال **Cornwall** ، وفي مشروع هندسى في سويسرا .

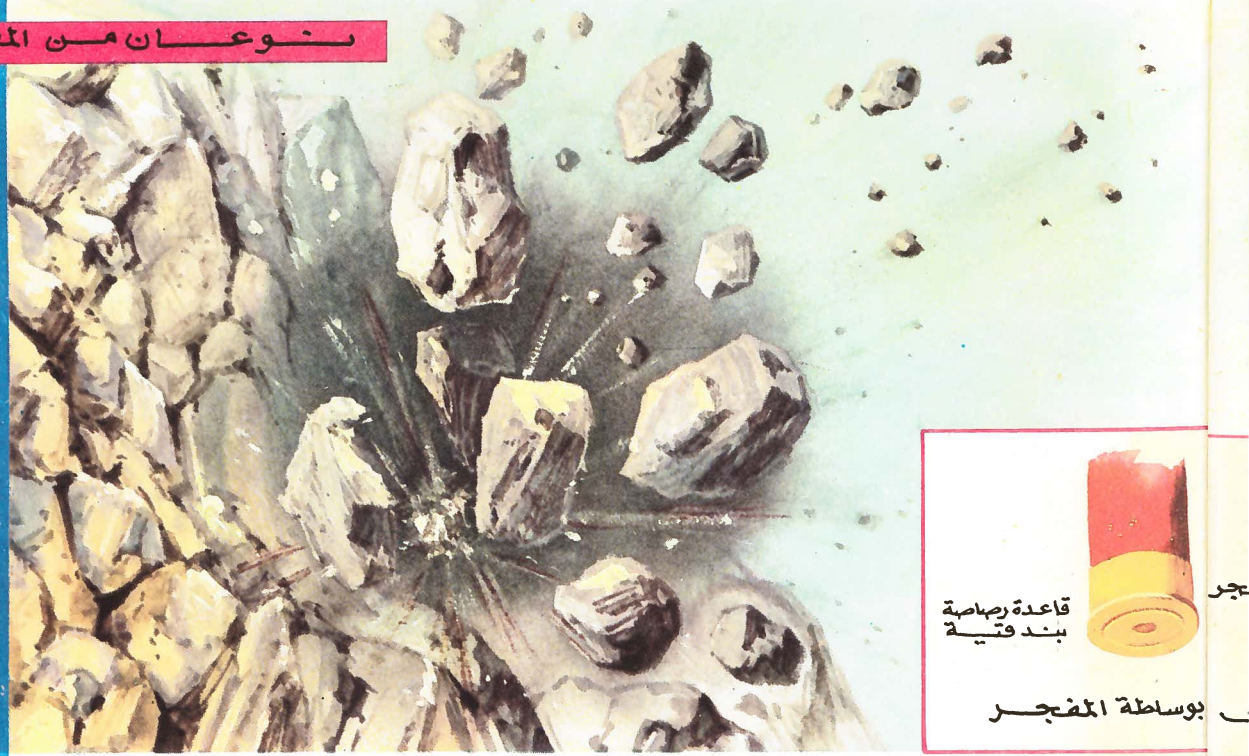
بيد أنه في عام ١٨٤٦ تفتحت آفاق جديدة ، عندما حضر الكيميائى الألمانى شونباين **Schönbein** ، كما سبق أن ذكرنا ، نرو القطن بمعالجة ألياف القطن بحمض النريك والكبريتيك المركزين . . والطريقة الأحدث في تحضير مفرق مشابه هى باستخدام الورق أو نشارة الخشب بدلا من القطن .

وبعد ذلك بعام ، أى في ١٨٤٧ اخترع إيطالى يدعى أسكانيو سوبريرو **Ascanio Sobrero** واحدا من أشهر المفرقات كلها ، النتروجلرين **Nitro-glycerine** ، إذ جعل الجلجرين ينزل على شكل قطرات في حمض النريك والكبريتيك ، وبذلك حضر مفرقا يعطى عندما ينفجر غازات يساوى حجمها حجم المادة الأصلية ١٢٠٠٠ مرة ، ولكن استخدامه حدد ، لأنه كان خطرا إذ كان ينفجر بمجرد التداول غير الحذر .

## نوعان من المفرقات



المفرقة الدافع



مفرقة شديدة الانفجار لنسف الصخور

وفي عام ١٨٦٦ ، اكتشف العالم السويدى الكبير ألفريد نوبل **Alfred Nobel** الذى تحمل جائزة نوبل اسمه ، أن النتروجلجرين إذا مزج مع مادة رملية تسمى كيزلجور **Kieselguhr** أصبح قوامه مشابها لقوام الجبن ، وبذلك يمكن تداوله بسهولة وأمان كبيرين . وقد أصبح هذا الخليط معروفا باسم الديناميت **Dynamite** . كذلك تبين أنه إذا مزج النتروسيلولوز مع النتروجلجرين يكون الخليط جيلاتينيا غليظ القوام . وقد أصبح هذا معروفا باسم الجيلاتين الناسف **Blasting Gelatine** ، ويستخدم حاليا استخداما واسعا في تفتيت الأحجار .

## نواعد المفرقات

إذا تركنا استخداماتها في الحروب جانبا ، فإننا نجد أن لها خدمات جليلة للإنسان . فهى تستطيع أن تدفع الصواريخ **Rockets** لتشق أجواز الفضاء ، كما أنها تساعد الإنسان في التنقيب في باطن الأرض عن الفحم وغيره من المعادن . وبدونها يكون التعدين وتحطم الصخور عمليات على جانب كبير من المشقة . ومن دواعى السخرية أن المفرقات التى تتسبب أكثر من أى مواد أخرى في إشعال الحرائق ، يمكن استخدامها في إطفاء الحرائق التى تنشأ في آبار الزيت فتقضى على الحرائق بنسها . وسبيل ذلك إطفاء النار بمفجر لافح .

**TNT (Trinitrotoluene)** ، وتحضر كل المفرقات الشديدة الانفجار تقريبا بمعالجة بعض المواد المحتوية على الكربون بحمض النريك .

وتتطلب المفرقات الشديدة الانفجار صدمة عنيفة لكي تنفجر ، إذ أنها تشتعل دون انفجار إذا استخدم في إشعالها لب فقط . ويستخدم لهذا الغرض ما يسمى بالمفجر الذى يحتوى على شحنة مفرقة يسهل تفجيرها ، مثل سيكلونيت **Cyclonite** أو تتريل **Tetryl** أو فلمنات الزئبق **Mercuric Fulminate** . وتحتوى قذائف الأسلحة الثقيلة على مفرق شديد الانفجار ، ويوضع المفجر في مقدمة القذيفة ، فإذا اصطدمت هذه بالهدف ، فإن المفرق الشديد ينفجر محدثا أضرارا واسعة .

## التطوير في الصناعة

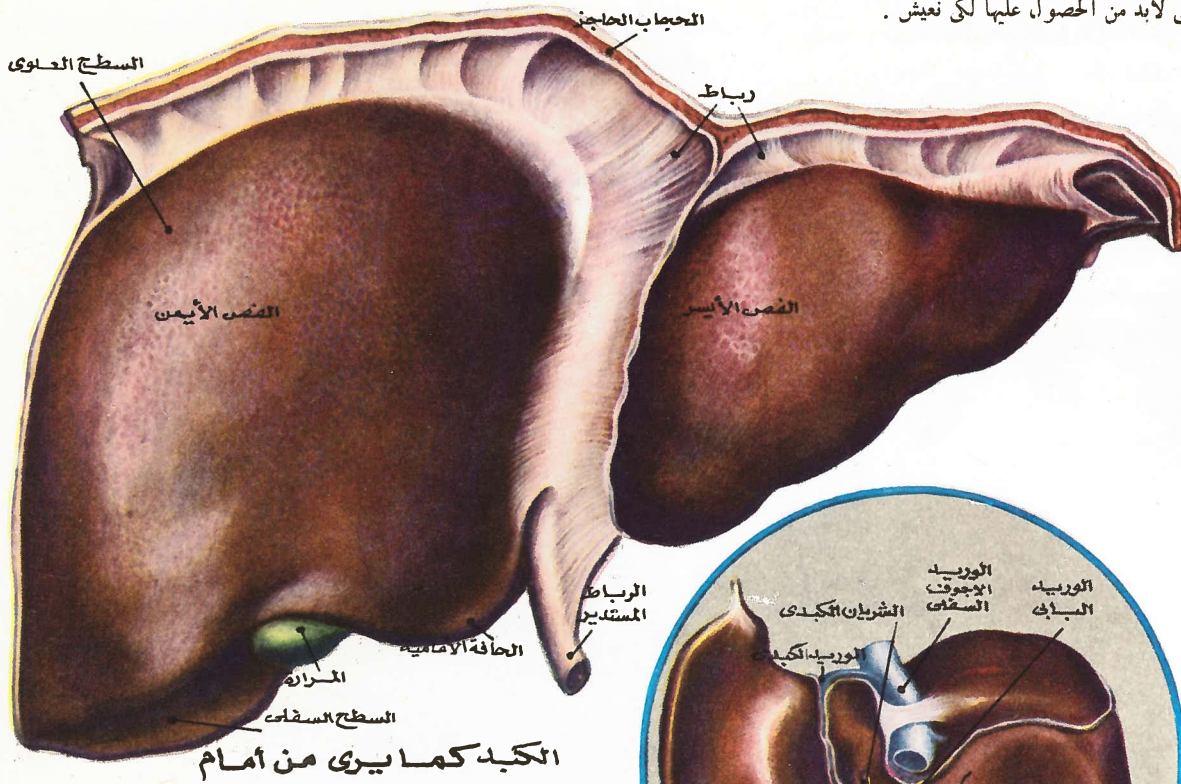
من المعتقد أن أول بارود حقيقى صنعه الراهب الإنجليزي روجر بيكون **Roger Bacon** في القرن الثالث عشر الميلادى ، ولو أنه من الثابت أن الصينيين والعرب تمكنوا من تحضير مخاليط مشابهة قبل ذلك بقرون عديدة . وبعد اختراع البارود مباشرة ، صادف استخدامه للأغراض العسكرية رواجاً شديداً فصنعت أسلحة جديدة . ومنذ ذلك الحين والمفرقات تلعب في تاريخ العالم دورا بالغ الخطورة . ولقد كان البارود يصنع في البداية في بيوت خاصة ، ولكن هذه العادة كانت



# الكبد

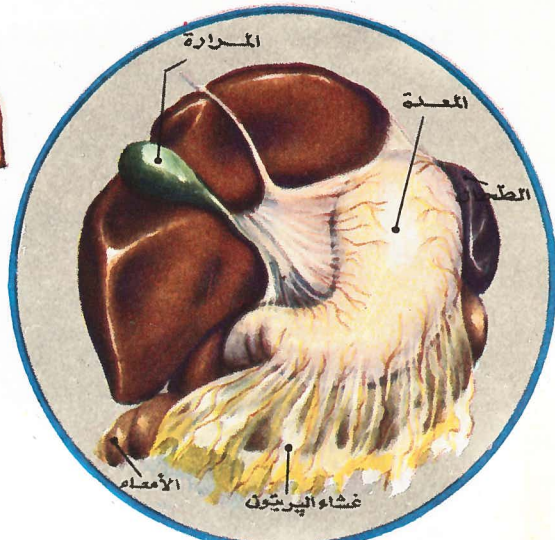
إن كل من أصيب منا بالتهاب حاد في الزائدة الدودية Appendicitis وتم استئصالها جراحيا ، يعرف أنه يستطيع أن يعيش سعيدا تماما وفي صحة جيدة من غير هذا الجزء من الجسم . وهناك أعضاء أخرى كثيرة في جسم الإنسان يمكن استئصالها من غير أن تسبب عجزا خطيرا ، ولكن الكبد هي العضو الذي لا يمكن أن نعيش بدونه . وللكبد أهمية قصوى بحيث أن استئصالها يؤدي إلى الوفاة في غضون ساعات .

وتتضح أهمية الكبد للحياة عندما نفكر في المهام التي تزاوها ، فهي «مصنع» كيميائي هام وظيفته استمرار إمداد الجسم بكثير من المواد الكيميائية التي لابد من الحصول عليها لكي نعيش .



في هذه الصور نرى ثلاثة مناظر مختلفة (١) للكبد الادامى انظر كيف يلتصق بالحجاب الحاجز إلى أعلى ، وكيف تستلق تحت الممرارة والقناة الصفراوية .

الكبد كما يري من أسفل ومن خلف



الكبد وقد رفع إلى أعلى ليظهر مكان المعدة تحته

## تركيب الكبد

تزن الكبد Liver في الإنسان البالغ حوالى ثلاثة أرطال ، ويبلغ عرضها ١٧,٥ سنتيمتر ، كما يبلغ سمكها ١٥ سنتيمترا في أسمك أجزائها .

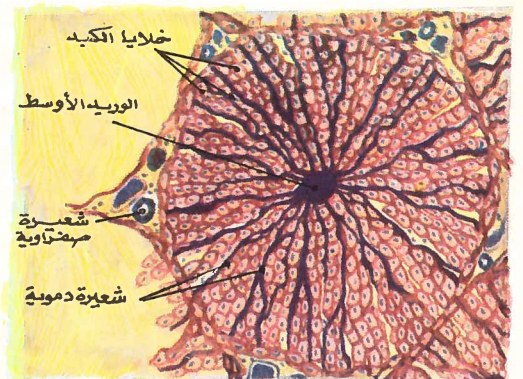
وتنقسم الكبد بوساطة أحد الأربطة Ligament إلى فص Lobes أيمن كبير وفص أيسر أصغر بكثير ، وعلى السطح توجد ثنيات ومنخفضات تستقر فيها الأعضاء المجاورة . ورغم أن الكبد عضو كبير وثقيل ، إلا أنها مع ذلك طرية تماما ، وهى لذلك تستطيع أن تتشكل بسهولة لتوائم المكان الذى تشغله .

وإذا تمعنت جيدا في قطعة من الكبد ، فستلاحظ أنها حبيبية Granular نوعا . ويمكنك أن ترى تحت المجهر أن كل حبيبة صغيرة هي في الحقيقة جسم متعدد الاضلاع Polygonal مثل الذى تراه في الصورة . وتسمى هذه المصطلحات الفصيصات الكبدية Hepatic Lobules .

يتكون كل منها من ملايين الخلايا الدقيقة الصغيرة جدا ، والمرتببة حول وريد مركزي Central Vein صغير .

ويوجد حول كل فصيص من الخارج إطار من النسيج الضام Connective Tissue ، تجرى فيه الشعيرات الصفراوية .

قطاع في فصيص كبدى



## موضع الكبد



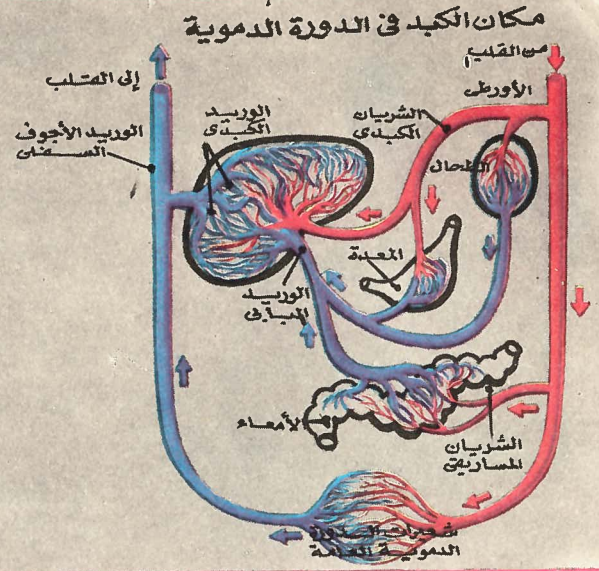
إن الحجاب الحاجز Diaphragm ، تلك اللوحة الرقيقة من العضلات التي تفصل تجويف الصدر عن تجويف البطن ، على شكل قبة ، يبرز إلى أعلى في الصدر . وفي هذه القبة تحتل الكبد مكانا على هيئة قبة الشجرة المقلدة ، ولكن الجزء الأكبر منها يقع إلى الناحية اليمنى أكثر مما يقع إلى اليسار . وفي هذين الرسمين التوضيحيين ، ترى موضع الكبد بوضوح ، وستلاحظ أنه رغم وجود الكبد في تجويف البطن Abdominal Cavity ، إلا أنها في الواقع مغطاة بواسطة الضلوع Ribs تماما تقريبا ، مما يوفر حماية مجدبة لعضو هام ، إلا أنه ليس جامدا بصفة خاصة .



## الدورة الدموية في الكبد

يتم إمداد الكبد بالدم المؤكسد - مثل بقية أعضاء الجسم - من القلب . ويذهب هذا الدم إلى الكبد بواسطة فرع من فروع الأورطي Aorta ( وهو شريان يخرج من القلب ) ، ويسمى هذا الفرع الشريان الكبدي Hepatic Artery . وبالإضافة إلى هذا الشريان ، فإن كيات كبيرة من الدم يتم حملها إلى الكبد عبر الوريد البابي Portal Vein ، وهو الدم الذي تجعبه فروع الوريد الكبدي من المعدة والأمعاء ، ويحتوى على كثير من الغذاء Nourishment ، الذي تم امتصاصه Absorption من الطعام الذي نأكله .

وعندما يصل الوريد البابي إلى الكبد ، فإنه ينقسم إلى آلاف من الأوعية الدقيقة Vessels التي تحمل الدم إلى فصيصات الكبد . ويرتشح Filter الدم من خلال هذه الفصيصات تاركا وراءه الغذاء ، وجامعاً المواد المفيدة ليقوم بتوزيعها على الأنسجة . وحينئذ فإن الدم يتم تجعبه في جهاز آخر من الأوعية الدموية تكون الأوردة الكبدية Hepatic Veins . وتحمل هذه الأوردة الدم إلى الوريد الأجوف السفلي Inferior Vena Cava ثم إلى القلب .



**تركيب سادة البولينا** تتكون البروتينات Proteins كما تعلم ، من سلاسل طويلة من المواد تسمى الأحماض الأمينية Amino Acids ، التي عندما يتم تمثيلها تطلق الأمونيا Ammonia ( النشادر ) . وإذا لم تتحول هذه المادة السامة بسرعة إلى مادة أقل ضرراً ، فإنها تتسبب في الهلاك ، وهكذا فإن الأمونيا في الجسم تتحول إلى بولينا Urea ، وتستمر هذه العملية بصورة كاملة تقريباً في الكبد . وعندما يتم تركيب البولينا أخيراً ، يحملها الدم إلى الكليتين حيث يتم إفرازها في البول Urine .

**البروتينات في البلازما** توجد في بلازما الدم Blood Plasma ثلاثة أنواع من البروتينات القابلة للذوبان ، واللازمة لاستمرار الحياة وتسمى : « ألبومين Albumin » ، و« جلوبولين Globulin » ، و« فيبرينوجين Fibrinogen » ، ويتم صنعها جميعاً إلى حد كبير في الكبد . والأولان هما أهمية كبيرة ، لأنهما يتحكما في كمية الماء الذي يستخلصه الدم من الأنسجة أثناء عبوره في الشعيرات . والفبرينوجين هو المادة الأولية التي تسبق تصنيع مادة الفيبرين Fibrin المسؤولة عن تكوين جلط الدم Blood Clots فوق الجروح . وبدون هذه المادة فإن الدم يفشل في التجلط ، ويمكن أن يستمر النزيف إلى ما لا نهاية .

## مرض الكبد

عندما يحس الناس بالخمول أو الغثيان أو أنهم « ليسوا على ما يرام » ، فكثيراً ما يعزون هذا الإحساس إلى اضطراب في الكبد . وفي عديد من هذه الحالات ، يفقدون لزماً ، من قبيل الأمانة ، الاعتراف بأن هذا الاضطراب قد حدث نتيجة الإفراط في الطعام أو الامتناع عن مزاوله الرياضة . ورغم ذلك فهناك عدة أمراض أصيلة تصيب الكبد ، بعضها يمكن أن يبعث على الصيق حقاً . وكما رأينا فإن إحدى وظائف الكبد هي تدفق الصفراء في قنوات الصفراء . وفي عديد من أمراض الكبد تضطرب هذه الوظيفة ، وتشق الصفراء طريقها إلى الدم حيث تحدث اللون الأصفر في الجلد الذي نسميه « مرض الصفراء Jaundice » ، وعندما تشق الكبد ، تتدفق الصفراء عبر قنوات الصفراء مرة أخرى ويختنق اللون الأصفر تدريجياً .

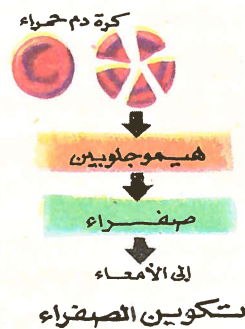
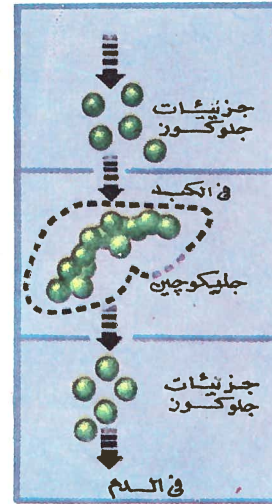
## وظائف الكبد

إن الدورة الدموية Circulation of Blood في الكبد منسقة بحيث تصبح كيات كبيرة من الدم على صلة وثيقة بخلايا الفصيصات ، وهكذا فإن الخلايا تحتل مكاناً ملائماً يتيح لها أن تمتص Absorb المواد من الدم ، وأن تفرز Secrete المواد فيه في نفس الوقت . وتعمل الخلايا ذلك في كل وقت ، لأن المهمة الحقيقية للكبد هي إبقاء التركيزات السليمة لكثير من مكونات الدم على ما هي عليه . والآن لننظر بتفصيل أوفى لبعض المهام التي تقوم بها الكبد .

**استمرار وجود السكر في الدم** عندما يستمر الهضم بعد تناول الطعام ، يحمل الوريد الكبدي كمية كبيرة من سكر الجلوكوز البسيط إلى الكبد . وتستخلص خلايا الكبد جزيئات الجلوكوز من الدم ، وتقوم بتوحيدها مع بعضها لتكون مادة « الجليكوجين Glycogen » التي تخزن في الكبد . وعندما تنخفض كمية الجلوكوز في الدم ، مثلما يحدث فيما بين الوجبات ، فإن الجليكوجين يتحول مرة أخرى إلى الجلوكوز Glucose الذي يتسرب إلى الدم .

## تكوين الصفراء

عندما تبلى كرات الدم الحمراء ، يتم تدميرها بواسطة خلايا جهاز يسمى « الشبكة البطنة للأغشية المصلية Reticulo-Endothelial System » وفي هذه العملية تتكون مادة « البيليروبين Bilirubin » أو ( حمرة الصفراء ) التي يحملها الدم إلى الكبد ، والتي يتم إفرازها مع مواد عديدة أخرى ، بواسطة الكبد في صورة الصفراء .



## قنوات الصفراء

يتم تجبيع الصفراء Bile التي تصنع في الكبد في قنوات Ducts دقيقة تسرى في فصيصات . وتلتحم هذه القنوات تدريجياً لتكون قنوات أكبر ، بحيث تسرى الصفراء في النهاية عبر قناة Channel منفردة تدعى القناة الكبدية العامة Common Hepatic Duct . وتؤدي هذه القناة إلى قناة الصفراء Bile Duct ، التي تفرغ محتوياتها في الإثني عشر Duodenum .

## المرارة

في النقطة التي تلتقي فيها القناة الكبدية العامة وقناة الصفراء ، يوجد فرع صغير يسمى القناة الحويصلية Cystic Duct ، وهو يؤدي إلى العضو المحفوف الكثرى الشكل ، والذي يدعى المرارة Gall Bladder . ويتم اختزان الصفراء من الكبد في المرارة ، حتى يحل وقت الحاجة إليها . وأثناء الاختزان Storage ، يمتص من الصفراء بعض الماء فتصبح أكثر تركيزاً .



قطاع في المرارة



# ماريا تريزا

وقفت الملكة النمساوية الشابة أمام حفل من أشرف الحجر ممشوقة القوام ، مملوءة بالكبرياء ، مزدهية ، حسناء ، ذهبية الشعر ، عيناها ذواتا زرقاء قائمة ، تضم ابنها الرضيع بين ذراعيها ، وخاطبتهم بصفتها ملكة الحجر قائلة : « لقد هجرني أصدقائي ، وجار على أعدائي ، وهاجمني أقرب أقربائي ، ولم يبق لي من شيء سوى ولائكم ، وشجاعتكم ، وإرادتي . وإنني لأضع بين أيديكم سبيلة الملوك وسليلهم . ونحن نتطلع إليكم من أجل سلامتنا ! » وسرعان ما امتشق الأشراف جميعا سيوفهم وهتفوا : « نموت في سبيل ملكتنا ماريا تريزا » .

ربما كانت هذه الرواية من إبداع فولتير **Voltaire** ، المؤرخ الفرنسي الشهير ذى الخيال الواسع الذى عاش في القرن الثامن عشر ، لكن الصورة التى تنقلها غير مبالغ فيها . فلقد كانت امرأة جذابة يملؤها الحماس وروح التحدى ، هزت شجاعته في مواجهة الهجوم الغادر على بلادها كل قلب نبيل في أوروبا .

ففي خريف ١٧٤١ عندما وجهت النداء إلى المجرين ، كان الحكام الأوروبيون القساة الذين لامبادى لهم يقاتلون طمعا في بلادها ، ولقد فازت بإعجاب أوروبا بسلوكها . ويحق لهذه الملكة . . ملكة النمسا ، والمجر ، وبوهيميا ، أن تردد مع الملكة إليزابيث الأولى (ملكة إنجلترا) « إن لي قلب ملك ومعدة ملك » . وحتى عدوها اللدود فريدريك **Frederick** الأكبر ملك بروسيا قال إنها « قد أضفت الشرف على جنسها وعلى عرشها » .

## حروب النمسا

اعتلت ماريا تريزا **Maria Theresa** العرش في العشرين من أكتوبر ١٧٤٠ ، وقد تسبب هذا الحدث نفسه في نشوب حرب على وراثة العرش النمساوى ، فقد كان آخرون يريدون عرش النمسا . ولم يكن لوالد ماريا - الإمبراطور شارل السادس - أولاد ذكور ، لذلك أقنع الأمم الأوروبية الأخرى بالاعتراف بابنته الكبرى وريثة له ، وأمضى باقى حياته يرشومهم ليستوثق من أنهم لن يتنكروا لوعودهم . لكنه عندما مات سنة ١٧٤٠ ، كان مرأى مثل تلك الثروات ملكا لفتاة لاحول لها ، أمرا لم يحتمله ملوك أوروبا . وكان لشارل ملك بافاريا مطلب في العرش ، كما كانت لفريدريك الأكبر ملك بروسيا الجديد خطط للاستيلاء على مقاطعة سيليسيا **Silesia** الغنية الهامة . وكانت عيون أسبانيا وسردينيا تنرنو إلى أرض النمسا ، بينما فرنسا - العدو التقليدى للنمسا - في الجانب المعادى لها طبعاً . ولقد غزا فريدريك سيليسيا عام ١٧٤٠ ، وهبت ماريا تريزا وهى في العام الثالث والعشرين من عمرها تدافع عن عرشها ضد حشد من الأعداء .

استمرت الحرب ثمانى سنوات ، ودفعت ماريا بنفسها إلى منصب القائد الحربى المرهق بقدرته ملحوظة وعزم ، فجمعت الجيوش من مختلف أقاليمها ، وبحث عن المال والرجال بصفة دائمة من حليفها الحقيقى الوحيد . . بريطانيا (التي كانت في ذلك الحين تحارب في جانب كل من يحارب فرنسا) . ولقد خرجت من الحرب مثقلة بالديون ، فاضطرت للتنازل عن سيليسيا لفريدريك ملك بروسيا ، لكن ما هو أسوأ كان متوقعا كنتيجة لهذه الميزة . وفي نفس الوقت أصبح زوجها - الذى اقترنت به عام ١٧٣٦ عن حب ، وأنجبت منه خمسة أولاد وإحدى عشرة بنتا - الإمبراطور الرومانى المقدس سنة ١٧٤٥ .

وفي منتصف القرن الثامن عشر ، كان التنافس بين النمسا وبروسيا هو السمة المميزة ، ولم يتوقف هذا التنافس بمعاهدة السلام التى وقعت عام ١٧٤٨ ، وصممت ماريا على استعادة سيليسيا ، حتى لقد قيل إنها لم تكن لتستطيع أن ترى مواطنا من سيليسيا دون أن تبكى . وكان زمام السياسة النمساوية يمسك بها بين يديه المتمرستين الأمير كونيتز **Kaunitz** الذى حاز ثقة مليكته الكاملة . ولقد أسفردهاؤه عن «الثورة السياسية **Diplomatic Revolution**» ، فحتى ذلك الحين كان التنافس بين فرنسا والنمسا يسير تلقائيا تماما كالصداقة بين بريطانيا والنمسا . ولكن نظرا للهوة كونيتز على استعادة سيليسيا ، فقد فضل الجيوش البرية على القوة البحرية البريطانية ، لذلك فقد توصل للتفاهم مع فرنسا . وعندما نشبت حرب الأعوام السبعة في ١٧٥٦ ، أنشأت النمسا تحالفا قويا ، أو سلسلة من الحلفاء ، مكونة منها ، ومن فرنسا ، وروسيا ، والسويد ، وساكسونيا ، وهولندا . لكن بريطانيا حاربت بالطبع مع بروسيا ضد فرنسا . وبدا أن النمسا مصممة على استعادة ما فقدته ، لكن فريدريك بقيادته الممتازة رتب أموره ليتفادى الهزيمة . على أن روسيا مالبت أن غيرت فجأة الجانب الذى تحارب معه ، لالسبب سوى أن قيصرها الجديد كان معجبا بفريدريك . وهكذا أنقذت بروسيا ، وعندما حل السلام عام ١٧٦٣ ، ظلت سيليسيا في قبضة بروسيا .

وبعد نهاية الحرب ، بدأت ماريا تريزا تعطى لابنها جوزيف الثانى سلطة أكثر فأكثر . وبموت زوجها عام ١٧٦٥ أخذت صحته في الانهيار ، ولم تعد تستطيع النوم ليالى برمتها . ومع ذلك فقد ظلت تجد المتعة في الحكم حتى قضت نحبها سنة ١٧٨٠ . وكان من القول الشائع أن للنمسا ثلاثة حكام : جوزيف وماريا وكونيتز المخلص .



تمثال من البرونز لماريا تريزا ملكة النمسا (محفوظ في متحف الفن الباروكي في فيينا)

أى ضرب من النساء كانت ماريا تريزا ؟ لقد كانت قبل كل شيء ملكة ، وكانت تؤمن بأن الملوك الحق في السلطان المطلق . ومن المعتقد أن ابنتها التاسعة التعيسة ماري أنطوانيت **Marie Antoinette** ، قالت عن «العبيد» الفرنسيين «إذا لم يكن لديهم خبز ، فليأكلوا الفطائر» ، ربما كان هذا التعليق ساخرا ، لكنه قد يصدر عن ابنة ماريا تريزا ، لكن ماريا تريزا نفسها كانت عادلة في حكمها تحب شعبها . ولقد حملت الأشراف على أن يدفعوا الضرائب لرفع الإصر عن الفقراء ، وأسست العديد من المدارس والمكتبات العامة . كما أدخلت التحسينات والإصلاحات في جيشها بإنشاء الأكاديميات العسكرية ، وتقديم التسهيلات للتدريبات المركزة . كذلك قامت بتوحيد أقاليمها الموزعة بعيدا ، ويسرت العلاقات المالية والتجارية . ولا شك في أن بروسيا بدأت تعتبر النمسا الأمة القائدة في ألمانيا خلال حكم ماريا تريزا ، ولكن ما من ملك كان في مقدوره أن يحول دون ماحدث . لقد حكمت ماريا تريزا بلادا صعبة في زمن عصيب . ومع ذلك أثبتت أنها قائد عظيم وامرأة عظيمة .



## كيف تحصل على نسجتك

- اطلب نسجتك من باعة الصحف والأكشاك والمكتبات في كل مدن الدول العربية
- إذا لم تتمكن من الحصول على عدد من الأعداد اتصل بـ :
- في ج.م.ع : الاشتراكات - إدارة التوزيع - مبنى مؤسسة الأهرام - شارع الجلاء - القاهرة
- في البلاد العربية : الشركة الشرقية للنشر والتوزيع - بيروت - ص.ب ١٤٨٩
- أرسل حوالة بريدية بمبلغ ١٢٠ مليم في ج.م.ع وليرة ونصف بالنسبة للدول العربية بما في ذلك مصاريف البريد

مطابع الأهرام التجارية

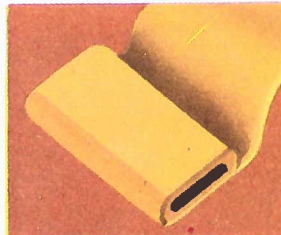
## سعر النسخة

ج.م.ع ٢٠٠	مليم ١٠٠	أبوظبي ٢٠٠	فلس ٢٠٠
لبنان ١٠٠	ل.ل ١٠٠	السعودية ٢٠٠	ريال ٢٠٠
سوريا ١٠٠	ل.س ١٠٠	عبدن ٢٠٠	شللات ٢٠٠
الأردن ١٠٠	فلس ١٠٠	السودان ٢٠٠	مليما ٢٠٠
العراق ١٠٠	فلس ١٠٠	ليبيا ٢٠٠	١٥٠
الكويت ١٠٠	فلس ١٠٠	تونس ٢٠٠	١٥٠
اليمن ١٠٠	فلس ١٠٠	الجزائر ٢٠٠	١٥٠
قطر ١٠٠	فلس ١٠٠	المغرب ٢٠٠	١٥٠
دبى ١٠٠	فلس ١٠٠		

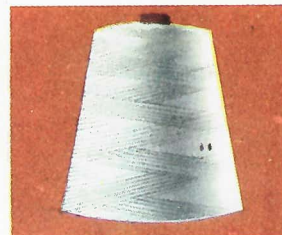
## أنسجة

### من الألياف إلى النسيج

كل مادة يمكن تحويلها إلى خيوط . ثم إلى نسيج ، تسمى مادة نسجية .



قطعة قماش .



بكرة ( خيط مغزول ) .



ندفة قطن .

### عناصر النسيج

يمكن تقسيم هذه العناصر إلى درجات مختلفة حسب شكل النسيج وطوله :

- الور أو الندفة ، وأقصى طول لها ٧ سم للقطنة ومن ٢ - ١٨ سم للصوفية .
- الألياف أو المشافة ، وهي قصيرة بصفة عامة ( لغاية ٦ سم بالنسبة للكتان ) .
- خيوط طويلة ، مثل خيوط الحرير ( فتلة الحرير التي تكسو الشرنقة قد يصل طولها من ٣٠٠ إلى ١٥٠٠ متر ) .

### المنسوجات من أصل طبيعي

كل هذه الألياف توجد في الطبيعة ، وتتبع الممالك الثلاث :  
المملكة النباتية : وتمدنا بالقطن ( وهي المادة النسجية الأكثر استخداما في العالم ) والكتان والقنب والجوت والأنجيرة ( وهي نباتات الصين واسمها العلمي *Boehmeria Nivea* ) .

المملكة الحيوانية : وتمدنا بالصوف الذي نحصل عليه من عدة حيوانات مثل الغنم ( ومنها النوع المعروف باسم مورينو ) ، والماعز والإبل والأرانب الخ . . . والحرير الذي تفرزه دودة القز أو الديدان الأخرى ( وفي هذه الحالة الأخيرة يطلق عليه اسم الحرير البري ) . وبعض أنواع الحرير تأتي من الحيوانات الرخوة ، ولهذا السبب يطلق عليه اسم الحرير البحري ، ولكن بالنسبة لارتفاع ثمن هذا النوع الأخير ، فإن عددا قليلا من الهواة هم الذين يستخدمونه في صناعة الحرير .

المملكة المعدنية : وتمدنا بصفة خاصة بالكتان الصخري *Amlanthus* ، وهو غير قابل للاحتراق وأليافه القصيرة ، علاوة على كونها عازلة ، تستخدم أيضا في صناعة ملابس رجال الإطفاء .

### المنسوجات الصناعية

تطورت صناعة هذه المنسوجات تطورا كبيرا منذ عام ١٨٨٤ ، وهو التاريخ الذي أتم فيه الفرنسي شاردونييه *Chardonnet* تجاربه لإنتاج الحرير الصناعي .

وهذه المنسوجات تنتج من تحويل الألياف النباتية ( السيلولوز *Cellulose* ) ، والبروتينات النباتية والمواد الحيوانية مثل بروتين اللبن ، والمواد المعدنية مثل النسيج الزجاجي ، وهي بحكم كونها غير قابلة للاشتعال ، تستعمل بصفة خاصة في تكسية صالات العرض .

- إلى اليمين من أعلى إلى أسفل :
- نبات كتان تستخرج منه ألياف نباتية ( كتان ) .
- كبش تعطي جزقه أليافاً حيوانية ( صوف ) .
- قطعة من الكتان الصخري تعطي أليافاً معدنية .
- جذع شجرة تدخل خلاياها في صناعة ألياف صناعية ( حرير صناعي ) .
- دلو به لبن : يستخدم البروتين الموجود في اللبن في تجهيز ألياف صناعية ( لانيبال *Lanital* ولاكتوفيل *Lactofil* الخ ) .



### المنسوجات السنتيتية

وهذه تنتج من التحلل الكيميائي لبعض المواد الأولية المعدنية مثل الفحم الحجري والفحم الخ . . . والنباتية مثل زيت الخروع ، وأيضا المواد الحيوانية . وتجري التفاعلات الكيميائية على المواد التي تبدأ من الجزيئات ذات التركيب والكتلة المحددين . وهذه التفاعلات تتفاوت في التعقيد ، وتنتج مركبا بسيطا يولد بدوره بالتكرار مركبا معقدا .



الفحم والماء من أكثر المواد استخداما في صناعة الألياف الصناعية .

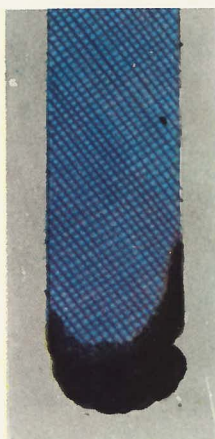
### كيفية تحديد نوع النسيج

إذا كانت المادة النسجية من أصل نباتي :  
- تحترق إذا قربناه من النار ، وتستمر في الاحتراق إذا أبعدنا عنها مصدر الحرارة .  
- تفرز رائحة تشبه رائحة الورق المحترق .  
- تترك بعد الاحتراق رواسب من الرماد الناعم الرصاصي اللون .



ألياف نباتية معرضة للهب .

إذا كانت من أصل حيواني :  
- تحترق بصعوبة ويتوقف الاشتعال بمجرد إبعاد مصدر الحرارة .  
- تفرز رائحة تشبه رائحة العظم المحترق .  
- تترك بعد الاحتراق رواسب فحمية متراكمة .  
إذا كانت سنتيتية ( نايلون *Nylon* ) :  
- تنكش بتأثير الحرارة .  
- تفرز رائحة تشبه رائحة الكرفس .



منظر الألياف الحيوانية بعد الاحتراق .



ألياف من أصل حيواني معرضة للهب .



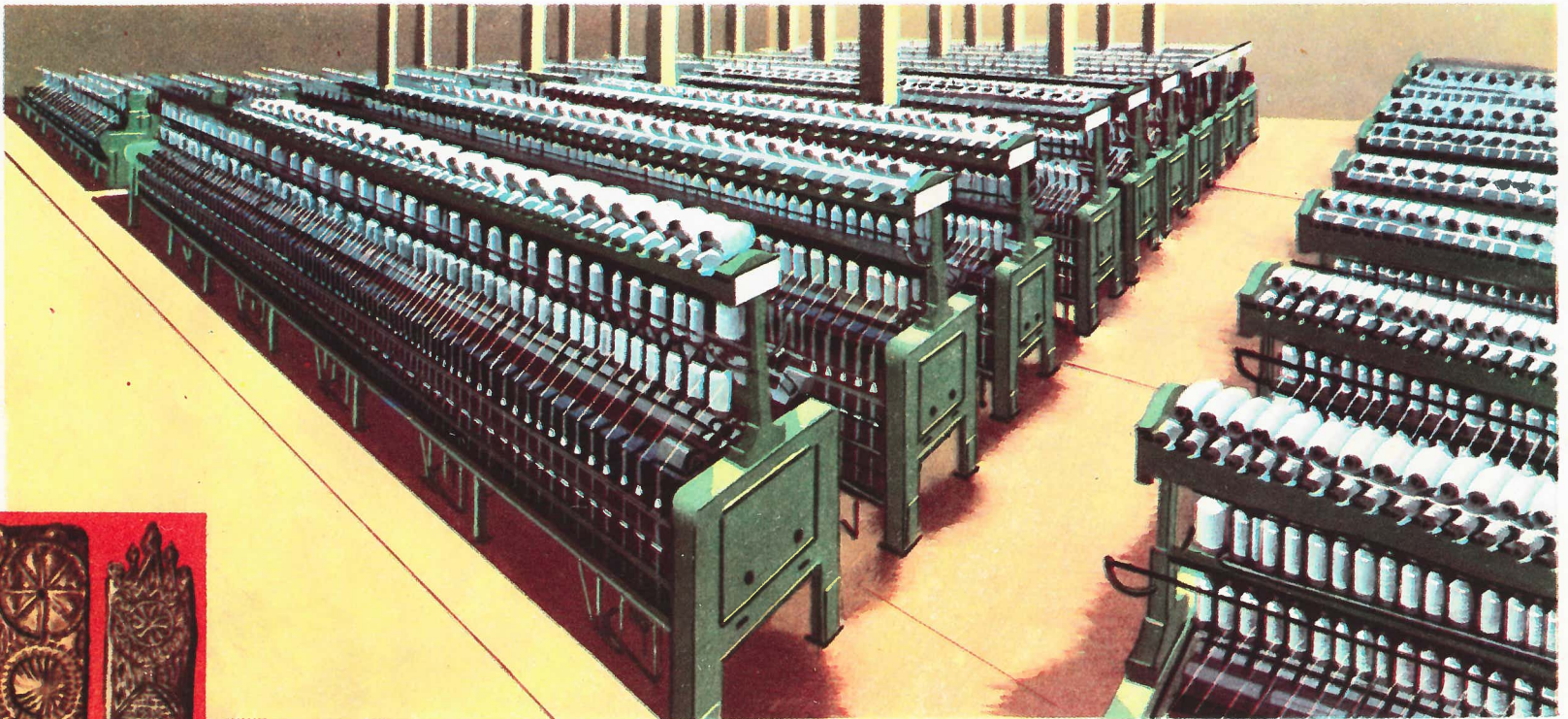
- الحضارة الكريتية .
- بحيرات أوروبا .
- التطعيم .
- النباتات آكلة الحيوان .
- تاريخ روسيا " الجزء الأول " .
- المرفقات .
- الكبد .
- ماريا تريزا .

- سقراط .
- قدماء الإغريق .
- أوروبا " اقتصاديات " .
- سحالي العالم .
- الامبراطورية العربية .
- مازيخ والوحدة الإيطالية .
- الاحتراق .
- بيت الأكبر .

" CONOSCERE " 1958 Pour tout le monde Fabbri, Milan  
1971 TRADEXIM SA - Genève  
autorisation pour l'édition arabe

الناشر: شركة تراكسيم شركة مساهمة سويسرية "جنيف"

## أنسجة



آلات الغزل الحديثة في مصنع غزل قطن . الآلات التي تحمل بكر السحب موضوعة في صفوف متوازية .

## الغزل

لا يمكن استخدام الألياف النسيجية في النسيج وهي في حالتها الخام لأنها تكون قصيرة جدا ، وليتسنى سحبها لابل من غزلها . والغزل عبارة عن عدة عمليات متتابة تجري على الدقة ، وتهدف إلى التنقية ، والتمشيط ، والسحب ، والبرم ، بقصد الحصول على خيوط طويلة . وفي الوقت الحاضر تجري هذه العمليات بواسطة آلات ضخمة ، في حين كان أجدادنا يغزلون بواسطة مغازل بدائية وهم جلوس على مقعد . وأبسط أنواع الغزل هو غزل الحرير والمنتجات الصناعية . وغزل الحرير يتم جزئيا بواسطة دودة القز . وإمكان الحصول على الخيط ، يكفي تمشيط عدد من الشرائق في وقت واحد . أما فيما يخص الخيوط الصناعية ، فنحصل عليها بعد إمرار العجينة الخاصة خلال المشط .

## أنواع الخيوط

الخيط البسيط : وهو عبارة عن صف من الألياف مجمعة معا عن طريق البرم .  
الخيط المركب : وهو عبارة عن مجموعة من الخيوط البسيطة تسمى الخيوط الفردية ، وتجميع عدد منها يمكن أن يكون في صف واحد ( مثل قطن التطريز ) أو مصحوبا ببرمة جديدة ، وفي هذه الحالة يسمى بالخيط المفتول .  
الخيط المقوى : وهو مجموعة من الخيوط المفتولة تضم إلى بعضها بواسطة برمة إضافية .

## استخدام الخيوط

- خيوط للحياكة : « للتثبيت » ( قتل متوسطة ) للراحة .
- للتطريز ( قتل ضعيفة ) للرفق .
- خيوط للملابس الداخلية أو النسيج بالإبرة ( تريكو ) .
- خيوط للمنسوجات الشبكية ( دانتلا Dentelle أو تل Filot ) .
- خيوط للنسيج ( سياتي الكلام عنها في الجزء الثاني ) وهي خيوط السداة المفتولة وخيوط الحمة .

## درجات الخيوط

لكل نوع من أنواع الخيوط درجة تمثل النسبة بين طولها ووزنها . فبالنسبة للقطن يعبر عن هذه الدرجة بالرقم المترى Nm ( رم ) ، والرقم الذي نجده مكتوبا على البكرة يمثل عدد الأمتار الموجودة في ١٠٠٠ جرام من الخيط . فمثلا الخيط رقم ٤٠ يعني أنه للحصول على ١٠٠٠ جرام منه يلزم ٤٠٠٠ متر . وعلى ذلك فكلما كان الرقم كبيرا ، كلما كان الخيط رقيقا . وعلاوة على الرقم ( رم ) ، يدون على البكرة طول الخيط الملفوف عليها بالمتر أو بالياردة . وبالنسبة للحرير والأنسجة الكيميائية مثل الحرير الصناعي والنايلون ، فإن الدرجة تحدد بوحدة خاصة تسمى الدنييه ( Deniers ) ، وهي عبارة عن الوزن بالجرام لـ ٩٠٠٠ متر من الخيط ، وعلى ذلك فعندما نشير إلى الجوارب النايلون بأنها ١٥ « دنييه » مثلا ، فنعني ذلك أن كل ٩٠٠٠ متر من الخيوط الداخلة في صنعها تزن ١٥ جم .



رؤوس مغزل مشغولة بدقة ، ترجع إلى القرنين الثامن عشر والتاسع عشر .